

明 細 書

ドアハンドル装置及びこれを備えたキーレスエントリー装置

5 <技術分野>

本発明は、ドアハンドル等のハンドル装置にセンサを設けて、該ハンドル装置の操作を感知して開閉動作を制御可能にしたハンドル装置、及びこれを備えたキーレスエントリー装置に関する。

- 10 また、本発明は、自動車等の車両のドアの施錠／解錠をキー操作なしで可能にするキーレスエントリーシステムに好適であって、車両用ドア、または建築物用ドア等に使用するドア開閉装置に関する。

<背景技術>

- 15 車両のドアハンドルを操作してドアのロック解除を行うに際し、ドアハンドルにハンドルへの接触や操作を検知するセンサを設けて、このセンサから検知信号が出力されたときに、所定の条件の下でドアロックを解除する機能を持たせたものがある。

- 20 例えば、センサにメンブレンスイッチ等の接点接合式スイッチを用いてドアロックの解除を行う車両用ドアハンドル装置が特許文献 1 に開示されている。このメンブレンスイッチは、周知の構造であって、スペーサを介して対向配置される対のフレキシブルフィルム状のプレートの対向内面に、所定の間隔をもって配置される対の電極部を印刷したものである。このメンブレンスイッチは、常時は、オフ状態にあり、電極部上に位置するよう一方のプレートに載置されるシリコンゴム等の弾性体がトリガーによって
- 25 押圧されることで電極部同士が接触し、これにより、オン状態となる。

また、センサに静電容量形のセンサを用いてドアロックの解除を行う自動車用人体接近検出センサが特許文献 2 に開示されている。自動車用人体接近検出センサを用いたアウトハンドルは、中空形状に形成されており、その中空部分には非接触センサとしての静電容量形センサを構成する平行

ケーブルがアウトハンドルの把持部の長手方向に沿って延在するように受容されている。平行ケーブルは、基端部がアウトハンドルの枢支部の近傍に設けられた開口を介して外部に延出するように設けられたシールド線と連結され、そのシールド線の他端が回路基板に接続される。

- 5 ところで、近年、ドアハンドルのキー孔にキーを挿入してドアのロック解除する一般的なドアロックの解除方法に対して、キー孔にキーを差し込むことなく、個人認識用のカードや送信機等を用いてドアロックを解除させる、所謂キーレスエントリー装置が、自動車や住宅等のドアに適用されるようになってきた。この種の車両用電波錠装置が特許文献3に開示されている。
- 10 この車両用電波錠装置は、車両のドアハンドルが引かれることにより制御部が作動される一方、車両側の送受信器からの送受信コードを受信することにより携帯送受信器が送信状態となり、携帯送受信器からの固有コードに基づいて制御部が解錠処理を行う。そして、ドアハンドルが引かれたことを検出する検出手段を設け、この検出手段からの検出信号に基づいて車両側の送受信器から送受信コードを発信するようにしている。
- 15

(特許文献1) 特開2002-322834号公報

(特許文献2) 特開平10-308149号公報

(特許文献3) 特開平8-53964号公報

- 20 ところが、上記した従来のドアハンドル装置に用いられる接点接合式スイッチは、接触のみ等の軽いタッチでは動作しない不具合がある。また、接点接合までのストロークが存在するため、タッチした瞬間からスイッチが動作するまでの時間差がどうしても生じ、これがレスポンスを悪化させる要因となる。例えば、ドアハンドルを掴んで引くときに、急峻にドアを引くと、ロック手段の解除が間に合わずにロック状態のままとなったり、
- 25 がたつきを生じることになる。そのため、ドアハンドルを掴んで所定時間待ってから引き出すといった操作フィーリングに悪い影響を与える。

一方、静電式スイッチでは、構造上電極を表出しなければならず、そのため外乱の影響を受けやすくノイズが入りやすい。また、人により静電容量が異なり、履いている靴によっても変化するため、感度の調整が極めて

難しいという問題があった。このため、誤作動が発生する頻度が多く実用化には至っていない。

検出感度を高めてかつノイズ成分との分離が行え、わずかに触っただけでも反応するタッチ感をもってオンオフ切り換え可能な接触スイッチとしては、圧電センサを用いることが好ましい。

しかし、一般的な圧電センサは、セラミックス等からなる圧電素子を配列してなる剛体であり、センサの配置領域に制約のある場合には、所望の場所に圧電センサを配置して組込みできない問題がある。

また、非接触方式である光学式センサを用いることも考えられるが、センサに付着する塵埃や雨や雪等の気象条件等により誤動作が多く、実用的なものではない。

このような事情から、接点接合式スイッチ、静電式スイッチ、一般的な圧電センサ或いは光学式センサを用いたドアハンドル装置や、これらドアハンドル装置を備えたキーレスエントリー装置では、良好な操作フィーリング、動作信頼性、及び組込み性を実現することが困難となっていた。

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、柔軟な構造を有し軽いタッチでも十分な検出感度の得られる圧電センサを用いて、開閉動作を制御可能にするドアハンドル装置及びこれを備えたキーレスエントリー装置を提供し、もって、操作フィーリング、動作信頼性、及び組込み性の向上を図ることを目的とする。

また、近年、自動車等の車両では、利便性、セキュリティの向上を目的として、キーレスエントリーシステムを搭載したものが増えている。

キーレスエントリーシステムは、ドアの施錠／解錠をキー操作なしで可能にするシステムで、運転者が携帯所持する無線通信端末と車載の無線通信端末との間における無線通信によって暗証データ等を照合することで、ドアの施錠／解錠を行う。

従来、このようなキーレスエントリーシステム用として、図39に示す車両としての自動車用ドアハンドルが提案されている。

このドアハンドル701は、自動車のドア702の開口部703に組み

付けられてドアの開閉操作時の把持部となるハンドル本体 704 を中空構造にし、このハンドル本体 704 内の中空部 704a に、ハンドル操作検出センサ 705 を組み込んだものである。

そして、ハンドル操作検出センサ 705 は、運転者等がハンドル本体 704 に手を触れると、その人体との接触でハンドル本体 704 周囲の静電容量が変動することに着眼して、静電容量の変動からドアの開閉操作の有無を検出し、さらに静電容量の変動を検出するためのセンサ電極 706 と、このセンサ電極 706 によって静電容量の一定以上の変動を検出した時に運転者が携帯所持する無線通信端末との間で信号の送受を行うアンテナ 707 とを備えた構成である（例えば、特許文献 1 参照）。

なお、ハンドル本体 704 は、矢印（イ）方向に揺動変位可能に、前部から延出したアーム 708 がドア側に連結されている。また、ハンドル本体 704 の後側には、ドア 702 が勝手に開成されないように外側からロックするキーシリンダ 709 と、ベルクランク体 710 が装備されている。そして、ベルクランク体 710 は、図示しないリンク機構と協働してドアロック装置を構成する。

ところが、上記ドアハンドル 701 は、ハンドル操作検出センサ 705 の組み込みのためにハンドル本体 704 内に一定以上の大きさの中空部 704a を確保しなければならず、ハンドル本体 704 の形状や寸法が制限されてしまうという問題があった。

また、ハンドル本体 704 の周囲の静電容量は、例えば、人体以外の器物の接近や接触によっても微小変動する。

そこで、このような外乱による静電容量の微小変動を誤検出しないように、静電容量式のハンドル操作検出センサ 705 の検出感度を低めに設定しておく、と、ドア 702 の開閉操作時のハンドル本体 704 への手指の接触圧が弱い時には、ドア 702 の開閉操作の有無が検出できず、ハンドル本体 704 への手指の接触のやり直しが必要になって、操作性の低下を招く虞があった。

一方、ハンドル操作検出センサ 705 の検出感度を高めれば、ドア 70

2の開閉操作時のハンドル本体704への手指の接触圧が弱い場合でも、確実にドア702の開閉操作の有無を検出できるようになるが、その反面、外乱による静電容量の微小変動でも、ハンドル操作検出センサ705はドア702の開閉操作が有ったと判定して、信号の発信を行うようになり、

5 無為な信号発信が周囲環境へのノイズの放出となる虞があった。

また、自動車のドアは図40に示すように走行中にドア702が勝手に開かないように室内側からもドアロック装置（図示せず）をロックするドアロックノブ711が設けられている。従って、停車した車両から降りる時には、先ずドアロックノブ711を解錠操作し、次に内側ドアハンドル

10 712を操作して自動車本体713に設けたU字状受けに着脱自在に係合しているL字状鉤で構成しているドア係合手段（図示せず）を外し（以下、解除という）ながらドア702を外側へ開くのである。

もちろん、外側からドア702を開けて自動車に乗る際も、キーシリンダ（図示せず）にキーを差し込んで回す等の操作でドアロック装置のロックを解錠し、それから外側ドアハンドルを操作してドア係合手段を解除しながらドア702を外側へ開くのである。図中、714は窓ガラス、71

15 5は運転用ハンドルである。

以上のように自動車は、外側と内側の両方からドアを開くので、ドアロック装置がドアをロックしている時は解錠操作して、それから内側ドアハンドルまたは外側ドアハンドルを操作して通常、自動車本体に係合しているドア係合手段を解除しながらドアを開いている。従って、内側ドアハンドルまたは外側ドアハンドルでドア係合手段を解除する操作が終わるまでには、少なくともドアロック装置の解錠が完了しているタイミングがドア

20 開成操作の点で最適になる。

このような自動車のドア開閉操作の観点から上記従来技術では、車室側からのドア開閉操作時におけるハンドル操作検出センサに係る技術については何ら開示されていないとともに、仮に車室側からのドア開閉操作を検出するとすれば、外側のハンドル本体に設けた構成と同じように内側ドアハンドル内にハンドル操作検出センサを設けることが考えられるが、内側

25

ドアハンドルが大きくなり、その設置スペースを多く必要とする等、種々の設計上の制約を受けることが考えられる。

また、上記したようにハンドル操作検出センサ 705 は、ハンドル本体 704 の握り方でドア開成操作の検出にバラツキが起こる虞があると、ハンドル本体の開成操作によるドア係合手段の解除操作に拘わらず、ドアロック装置のロックの解錠操作が遅れてしまうことが考えられるとともに、この時にはタイミングをずらして再びハンドル本体 704 によるドア開成操作をしなければならず、操作性の低下を招くことが考えられる。

さらに、図 40 で説明したようにドアの開成には、ドアロックを解錠操作し、その後にドアハンドルの操作でドア係合手段を解除しなければならず、2 段階の操作となり、ドア開閉の操作が煩雑である。

(特許文献 4) 特開 2003-194959 号公報

上記従来の問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、外側および内側からのドア開成またはドア開閉の操作で以って同時にドアロックを解錠または解錠および施錠できるドア開閉装置を提供することである。

<発明の開示>

上記目的を達成するための本発明に係る請求の範囲第 1 項記載のドアハンドル装置は、開閉操作のためのハンドルを有するドアに設けられ該ドアの開扉操作をロックするドアロック手段を前記ハンドルの操作によってロック解除可能とするドアハンドル装置であって、前記ハンドルに配設され可撓性を有する圧電素子にて形成した圧電センサと、前記ハンドルへの接触により生じる該圧電センサからの検出信号を受けて前記ドアロック手段によるロックを解除する制御部とを備えたことを特徴とする。

このドアハンドル装置では、圧電センサが可撓性を有するケーブル状のものとしてハンドルに付設可能となり、ハンドルに作用する振動が高感度に検出可能となる。従って、ハンドルに単に触れただけでも十分な信号出力が得られ、ハンドルに対するタッチが検出可能となる。また、電極を表出させる必要がないので、外乱や、付着する塵埃や雨や雪等の影響を受け

にくい。さらに、圧電センサは、柔軟な変形が可能なことから設置場所の制約条件が少なく、かつ配置スペースも少なくなる。

請求の範囲第2項記載のドアハンドル装置は、前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在に支持して該揺動によって他端側を
5 引き出し方向に移動するハンドル本体を有し、前記圧電センサが、該ハンドル本体の前記ドアに対向する面に配設され前記ハンドル本体の把持操作による振動を検出することを特徴とする。

このドアハンドル装置では、圧電センサがドアに対向するハンドル本体の面に配設されていることで、ドアとハンドル本体との間に、手が挿入さ
10 れてハンドル本体が把持されると、高確率で圧電センサが直接触れられることになり、把持操作の検出感度が高まる。

請求の範囲第3項記載のドアハンドル装置は、前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在に支持して該揺動によって他端側を
15 引き出し方向に移動するハンドル本体を有し、前記圧電センサが、前記ドアと該ハンドル本体の他端側とに亘って懸架され前記ハンドル本体の引き出し操作による振動を検出することを特徴とする。

このドアハンドル装置では、ハンドルの一端側が支持軸を介してドアに揺動自在に支持され、ハンドルが把持されて引かれると、ハンドル本体の他端側が引き出し方向へ移動される。従って、この他端側とドアとの間に
20 亘って圧電センサが懸架されていることで、ハンドル本体の引き出し操作によって圧電センサに張力による歪みが生じ易く、検出感度が高まる。

請求の範囲第4項記載のドアハンドル装置は、前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在に支持して該揺動によって他端側を
25 ドル本体の前記支持軸の近傍に配設されて該ハンドル本体の前記揺動による振動を検出することを特徴とする。

このドアハンドル装置では、圧電センサが支持軸の近傍に配設されることで、ハンドル本体が支持軸を中心に揺動されると、支持軸を中心に屈曲された圧電センサが支持軸に接触することとなり、この接触による振動が

検出され、検出感度が高まる。

請求の範囲第5項記載のドアハンドル装置は、前記圧電センサが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在に支持して該揺動によって他端側を引き出し方向に移動するハンドル本体を有し、前記圧電センサが、前記支持軸に接して前記ドアと該ハンドル本体の一端側とに亘って懸架されかつ先端が自由端となって前記ハンドル本体に形成された挿通孔に收容されたことを特徴とする。

このドアハンドル装置では、ハンドル本体が揺動されると、圧電センサが支持軸に摺接するとともに、ハンドル本体内に收容された圧電センサの先端が、挿通孔の内壁に対して擦れ、ハンドル本体の操作が圧電センサの長い距離で高感度に検出可能となる。また、このドアハンドル装置では、圧電センサの先端が自由端となって挿通孔に收容されるので、圧電センサに経時的な疲労が生じ難くなり、圧電センサの長寿命化が可能となる。

請求の範囲第6項記載のドアハンドル装置は、前記ハンドルが、両端を前記ドアに固定するハンドル本体を有したドア一体型ハンドルであることを特徴とする。

このドアハンドル装置では、ハンドル本体が可動部を有しないドア一体型ハンドルとなることで、ハンドル本体の操作によって圧電センサが直接的に変形されず、ハンドル操作が、ハンドル本体から伝わる振動のみによって検出される。このドアハンドル装置の場合も圧電センサに経時的な疲労が生じ難くなり、圧電センサの長寿命化が可能となる。

請求の範囲第7項記載のドアハンドル装置は、前記圧電センサが、前記ハンドル本体の内部に設けられたことを特徴とする。

このドアハンドル装置では、圧電センサがハンドル本体の内部に設けられることで、圧電センサがハンドル本体のケーシングによって覆われ、他部材との衝突や、操作時に接触する手による経時的な磨耗から圧電センサが保護される。

請求の範囲第8項記載のドアハンドル装置は、前記圧電センサが、前記ハンドル本体の内面に沿って設けられたことを特徴とする。

このドアハンドル装置では、ハンドル本体の内部に設けられた圧電センサが、ハンドル本体のケーシングの内面に沿って設けられ、ハンドル本体の把持操作による振動が伝わり易くなる。

- 請求の範囲第 9 項記載のドアハンドル装置は、前記ハンドルが、前記ドアロック手段のロック時には前記ドアの外表面から隠れ、前記ドアロック手段のロック解除時には表出する位置に配設されたことを特徴とする。

- このドアハンドル装置では、ドアを開閉操作するためのハンドルが、例えばドアの木口部分に配置され、ドアが閉鎖された状態では外表面に表出しなくなる。このようにしてドア外表面に覆われたハンドルは、ドア外表面への例えば打ち叩き等による振動を圧電センサが感知する。従って、ハンドルが隠蔽された状態で、圧電センサが振動を感知し、制御部によってドアロック手段がロック解除されると、ドアが半ドア状態に開扉され、これによって表出したハンドルによってドアが全開可能となる。このドアハンドル装置によれば、操作者のみが知る固有の場所でのハンドル本体の隠蔽が可能となる。

- 請求の範囲第 10 項記載のキーレスエントリー装置は、請求の範囲第 1 項～請求の範囲第 9 項のいずれか 1 項記載のドアハンドル装置と、車両側に搭載した車両側送受信機と、操作者が携帯する携帯側送受信機と、車両側送受信機が送信した暗証要求信号を携帯側送受信機が受信した後に携帯側送受信機が送信した暗証信号を車両側送受信機で受信することによりドアのロックを解除する制御部とを具備したキーレスエントリー装置であって、前記制御部が、前記圧電センサからの検出信号を受けて前記車両側送受信機から暗証要求信号を送信させる暗証信号要求手段と、前記車両側送受信機によって受信し解読された暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段と、暗証信号が正規信号であった場合に前記ドアロック手段によるロックの解除を指示するロック解除指示手段とを備えたことを特徴とする。

このキーレスエントリー装置では、高感度な検出が可能で、電極の表出による外乱を受けにくく、設置場所の制約条件が少ないドアハンドル装置

が主要な構成部材として備えられ、ハンドルに対する接触のみの軽いタッチでドアハンドル装置が動作され、また、接点接合のストロークが存在しないため、タッチした瞬間からスイッチが動作するまでの時間差がない。従って、ハンドルをタッチしてから、制御部のロック解除指示手段がドア

5 ロック手段へロックの解除を指示するまでの時間を、大幅に短縮でき、急峻なドアの開扉に対応した、ロック手段の解除が可能となる。

請求の範囲第 1 1 項記載のキーレスエントリー装置は、請求の範囲第 1 項～請求の範囲第 9 項のいずれか 1 項記載のドアハンドル装置を備えたキーレスエントリー装置であって、前記制御部が、前記圧電センサからの接

10 触検出信号を受けて暗証信号の入力を待ち受ける暗証信号入力手段と、前記圧電センサから該暗証信号入力手段に入力されて解読された暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段と、暗証信号が正規信号であった場合に前記ドアロック手段によるロックの解除を指示するロック解除指示手段とを備えたことを特徴とする。

15 このキーレスエントリー装置では、ドアに設けられたドアハンドル装置の圧電センサがドア開扉操作に伴う振動を検出すると、制御部が暗証信号入力手段を入力待ち受け状態とし、この入力待ち受け状態からドアハンドル装置が検出した振動によって暗証信号が入力可能となる。入力された振動による暗証信号が正規信号であった場合には、ロック解除指示手段から

20 ドアロック手段へロックの解除が支持される。従って、ドアハンドル装置がドアに設けられるのみで、車両側送受信機、携帯側送受信機が不要となる。

請求の範囲第 1 2 項記載のキーレスエントリー装置は、前記暗証信号が、所定のリズムの打ち叩き動作による振動波形のピーク強度とピーク間隔と

25 に基づいて設定されることを特徴とする。

このキーレスエントリー装置では、操作者が所定の間隔で所定の回数、ハンドル本体を打ち叩くと、この振動波形が制御部によって解読され、この打ち叩きの動作（リズム）が所定の動作であれば、ドアロック手段が制御部によって解除されることとなる。即ち、操作者のみが知る固有の打ち

叩きリズムが暗証信号となる。

請求の範囲第 1 3 項記載のキーレスエントリー装置は、前記暗証信号が、掌握圧力の変動による圧力変化波形のピーク強度とピーク間隔とに基づいて設定されることを特徴とする。

- 5 このキーレスエントリー装置では、操作者が所定の間隔で所定の回数、ハンドル本体を掌握すると、この波形が制御部によって解読され、この掌握の動作が所定の動作であれば、ドアロック手段が制御部によって解除されることとなる。即ち、操作者のみが知る固有の掌握リズムが暗証信号となる。

- 10 請求の範囲第 1 4 項記載のキーレスエントリー装置は、前記圧電センサからの検出信号のうち、検出対象とする信号以外の信号成分を検出する外乱検出センサを備えたことを特徴とする。

- 15 このキーレスエントリー装置では、外乱による振動がドアに作用する場合であっても、ハンドル操作による振動の検出感度が高まる。即ち、例えばアイドリング等の外乱による振動が、ハンドル操作による振動と共に圧電センサによって検出されるが、外乱による振動がドアに設けられた外乱検出センサによって検出され、上記した圧電センサによって検出された振動から、この外乱による振動が差し引かれることで、外乱によるノイズが除去され、ハンドル操作の振動検出感度が高められる。

- 20 本発明に係るドアハンドル装置によれば、可撓性を有する圧電センサをハンドルに設け、この圧電センサからの検出信号を受けてドアロック手段のロックを解除するので、単に触れただけでも十分な信号出力が得られ、ハンドルに対するタッチの高感度な検出が可能となる。また、電極の表出による外乱や、付着する塵埃や雨や雪等の影響を受けにくい。さらに、圧電センサは、柔軟な変形が可能なことから設置場所の制約条件が少なく、
25 かつ配置スペースも少なくできる。この結果、従来のドアハンドル装置に比べ、操作フィーリング、動作信頼性、及び組込み性を大幅に向上させることができる。

本発明に係るキーレスエントリー装置によれば、高感度な検出が可能で、

電極の表出による外乱を受けにくく、設置場所の制約条件が少ないドアハンドル装置を主要な構成部材として備えたので、ハンドルに対する接触のみの軽いタッチでドアハンドル装置が動作し、また、接点接合のストロークが存在しないため、タッチした瞬間からスイッチが動作するまでの時間差がない。従って、ハンドルをタッチしてから、制御部のロック解除指示手段がドアロック手段へロックの解除を指示するまでの時間を、大幅に短縮でき、急峻なドアの開扉に対しても、ロック手段の解除が間に合う。この結果、ドアハンドルを掴んで所定時間待つ必要がなくなって、操作フィーリングを良好にすることができる。

10 また、本発明は、ドアの開閉操作時に把持する外側ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成されないようにロックするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段と、ドアを開成するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係合手段の係合を解除するドア係合解除作動手段と、前記ドア係合解除作動手段の作動により信号を発生するドア係合解除信号検出手段と、前記ドア係合解除信号検出手段の検出信号により前記ドアロック手段の解錠を制御する本体側制御手段を備えたドア開閉装置である。

20 また本発明は、ドアの開閉操作時に把持する外側ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成されないようにロックするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段と、ドアを開閉するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係合手段を解除および係合させるドア係合解除・ドア係合作動手段と、前記ドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により信号を発生するドア係合解除・ドア係合信号検出手段と、前記ドア係合解除・ドア係合信号検出手段の検出信号により前記
25 ドアロック手段の解錠および施錠を制御する本体側制御手段を備えたドア開閉装置である。

これにより、外側と内側からのいずれのドア開成またはドア開閉の操作だけで同時にドアロックも解錠または解錠および施錠でき、ドア開成またはドア開閉の操作が極めて容易になる。

請求の範囲第 15 項に記載の発明は、ドアの開閉操作時に把持する外側
ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成されないようにロッ
クするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段
と、ドアを開成するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係
5 合手段の係合を解除するドア係合解除作動手段と、前記ドア係合解除作動
手段の作動により信号を発生するドア係合解除信号検出手段と、前記ドア
係合解除信号検出手段の検出信号により前記ドアロック手段の解錠を制御
する本体側制御手段を備えたドア開閉装置である。

これにより、ドア係合解除信号検出手段は外側と内側からのいずれのド
10 ア開成の操作にも連動するドア係合解除作動手段の作動を受けて信号を発
生し、この信号を受けた本体側制御手段がドアロック手段のロックを解錠
するので、外側と内側からのいずれのドア開成と併せてドアロックも解錠
でき、外側と内側からのいずれのドア開成も従来に比べ煩雑さがなくなり
操作が楽にできる。

15 請求の範囲第 16 項に記載の発明は、ドアの開閉操作時に把持する外側
ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成されないようにロッ
クするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段
と、ドアを開閉するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係
合手段を解除および係合させるドア係合解除・ドア係合作動手段と、前記
20 ドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により信号を発生するドア係合解
除・ドア係合信号検出手段と、前記ドア係合解除・ドア係合信号検出手段
の検出信号により前記ドアロック手段の解錠および施錠を制御する本体側
制御手段を備えたドア開閉装置である。

これにより、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段は外側と内側からの
25 いずれのドア開閉の操作にも連動するドア係合解除・ドア係合作動手段の
作動を受けて信号を発生し、この信号を受けた本体側制御手段がドアロッ
ク手段のロックを解錠および施錠するので、外側と内側からのいずれのド
ア開閉と併せてドアロックの解錠および施錠もでき、外側と内側からのい
ずれのドア開成も従来に比べ煩雑さがなくなり操作が楽にできる。

請求の範囲第 1 7 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 5 項に記載の発明のドア係合解除信号検出手段を、または請求の範囲第 1 6 項に記載の発明のドア係合解除・ドア係合信号検出手段を、それぞれ一つで以って外側または内側からのドア開成またはドア開閉の操作を検出する構成にしたドア開閉装置である。

これにより、ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段は外側と内側からのいずれのドア開成の操作にも連動するドア係合解除作動手段または外側と内側からのいずれのドア開閉の操作にも連動するドア係合解除・ドア係合作動手段の作動を受けて信号を発生するので、外側と内側からのいずれのドア開成またはドア開閉の操作検出にも共用できて構成を簡単にできるとともに、外側と内側からのいずれのドア開成またはドア開閉操作の検出にもバラツキがなくなり、安定したドア開閉の操作ができる。

請求の範囲第 1 8 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 5 項に記載の発明から請求の範囲第 1 7 項に記載の発明のいずれかの発明におけるドア係合解除信号検出手段を外側または内側からのドア開成の操作に、またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段を外側または内側からのドア開閉の操作にそれぞれ連動するドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の共通部位の作動により信号を発生する位置に設けたドア開閉装置である。

これにより、請求の範囲第 1 7 項に記載の発明と同じ作用が得られるとともに、さらに外側または内側からのドア開成またはドア開閉の操作にそれぞれ連動する共通部位の作動で信号を発生する位置に設けるため、設置が簡単になる。

請求の範囲第 1 9 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 5 項に記載の発明から請求の範囲第 1 8 項に記載の発明のいずれかの発明におけるドア係合解除信号検出手段を、またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段を、ドアの内部に設けたドア開閉装置で、ドア開閉時に把持する内外のそれぞれのドアハンドルの内部に比較して広いドアの内部に、ドア係合解除信号検

出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段を設けられ、スペース上の制約が軽減されて設置が容易になる。

また、ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段をドアハンドル内に組み込む必要がないので、ドア係合解除信号検
5 出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段を組み込む所定の大きさの中空部をドアハンドルに設ける必要がなくなり、ドアハンドルは操作時に把持性や外観デザイン等を重視して任意に形状や寸法を設計可能になり、ドアハンドルの形状や寸法に対する設計自由度が高くなる。

請求の範囲第20項に記載の発明は、請求の範囲第15項に記載の発明
10 から請求の範囲第19項に記載の発明のいずれかの発明におけるドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段を、圧電素子材で構成し、前記圧電素子材はドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により変形を受けて電気信号を出力するように配置したドア開閉装置である。

15 これにより、ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段として圧電素子材を使用し、ドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により変形を受けて電気信号を出力するので、外側と内側からのいずれのドア開成の操作またはドア開閉の操作の検出感度も良くなり、外側ドアハンドルまたは内側ドアハンドルによる
20 る本体からドア係合手段の係合解除とドアロック手段の解錠、または外側ドアハンドルまたは内側ドアハンドルによるドア係合手段の解除および係合とドアロック手段の解錠および施錠のそれぞれのタイミングを適切にすることが容易で、ドア開成またはドア開閉の操作性を向上できる。

請求の範囲第21項に記載の発明は、請求の範囲第20項に記載の発明
25 の圧電素子材に張力が加わった屈曲部を設け、前記屈曲部をドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動による変形を受けるとように配置したドア開閉装置である。

これにより、圧電素子材は張力が加わり検出感度が高まっている屈曲部にドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動に

よる変形を受けるので、外側と内側からのいずれのドア開成の操作または
ドア開閉操作の検出感度がさらに高まり、外側ドアハンドルまたは内側ド
アハンドルによる本体からドア係合手段の解除とドアロック手段の解錠、
または外側ドアハンドルまたは内側ドアハンドルによるドア係合手段の解
5 除および係合とドアロック手段の解錠および施錠のそれぞれのタイミング
を適切にすることが容易で、ドア開成またはドア開閉の操作性をさらに向
上できる。

請求の範囲第 2 2 項に記載の発明は、請求の範囲第 1 5 項に記載の発明
から請求の範囲第 2 1 項に記載の発明のいずれかの本体側制御手段は、本
10 体送受信手段と、ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係
合信号検出手段からの検出信号を受けて前記本体送受信手段を介し暗証要
求信号をドア開閉操作者携帯制御手段に要求する暗証信号要求手段と、ド
ア開閉操作者携帯制御手段が送信した暗証信号が解読され、この解読され
た暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定するドア開閉操作者判
15 定手段と、暗証信号が正規であった場合ドアロック手段によるロックの解
錠または解錠および施錠を制御するロック解錠制御手段またはロック解
錠・施錠制御手段とを有するキーレスエントリー装置である。

これにより、請求の範囲第 1 5 項に記載の発明から請求の範囲第 2 1 項
に記載の発明のいずれかの発明と同じ作用が得られ、外側と内側からのい
20 ずれのドア開成の操作またはドア開閉の操作の検出感度が良いので、キー
レスエントリー装置としてロック解錠制御手段がドアロック手段への解錠
制御、またはロック解錠・施錠制御手段がドアロック手段への解錠および
施錠制御までの時間を短縮でき急峻なドア開成またはドア開閉に応じ円滑
なドアロック手段の解錠、施錠が可能になる。

25 請求の範囲第 2 3 項に記載の発明は、請求の範囲第 2 2 項に記載の発明
のキーレスエントリー装置を備えた車両用ドアで、請求の範囲第 2 2 項に
記載の発明と同じ作用が得られ、例えば自動車に搭載することで乗降時
におけるドアロック手段の解錠および施錠とのタイミングにおいての外側お
よび内側からのドア開成の操作またはドア開閉の操作が容易になり、乗降

の円滑な自動車を提供できる。

請求の範囲第 2 4 項に記載の発明は、請求の範囲第 2 2 項に記載の発明のキーレスエントリー装置を備えた建築物用ドアで、請求の範囲第 2 2 項に記載の発明と同じ作用が得られ、住宅等に搭載することで出入時における
5 ドアロック手段の解錠および施錠とのタイミングにおいての外側および内側からのドア開成の操作またはドア開閉の操作が容易で出入の円滑な住宅を提供できる。

本発明のドア開閉装置は、外側と内側からのいずれのドア開成またはドア開閉の操作でも、併せてドアロックも解錠または解錠および施錠でき、
10 使用者にとってドア開閉の操作が楽になる。

< 図面の簡単な説明 >

図 1 は、本発明に係る第 1 の実施形態のドアハンドル装置を表す外観斜視図である。

15 図 2 は、図 1 の A-A 断面を (a)、(a) の B-B 断面を (b) に表した内部構成図である。

図 3 は、図 2 に示した圧電センサの概略構成図である。

図 4 は、図 2 に示した圧電素子材の構成図である。

図 5 は、ドアハンドル装置のブロック図である。

20 図 6 は、操作者のドア開扉動作と車両側制御部の処理動作との相関を表した説明図である。

図 7 は、ドアロック手段のロック解除までの手順を表す流れ図である。

図 8 は、図 5 に示した圧電センサからの出力信号 V、判定手段の判定出力 J を表した特性図である。

25 図 9 は、圧電センサをハンドルケーシングの内面に沿って設けた第 1 の実施形態の変形例を表す断面図である。

図 10 は、本発明に係る第 2 の実施形態のドアハンドル装置を表す断面図である。

図 11 は、図 10 の C-C 矢視図である。

図 1 2 は、圧電センサが支持軸の近傍に配設される第 2 の実施形態の変形例 1 を表す平面図である。

図 1 3 は、圧電センサの先端がハンドル本体の挿通孔に収容される第 2 の実施形態の変形例 2 を表す平面図である。

5 図 1 4 は、ハンドル本体がドア一体型ハンドルとなった第 2 の実施形態の変形例 3 を表す平面図である。

図 1 5 は、本発明に係る第 3 の実施形態のキーレスエントリー装置の概略構成を (a)、その要部詳細構成を (b) に表したブロック図である。

10 図 1 6 は、図 1 5 に示したキーレスエントリー装置の動作手順を表す流れ図である。

図 1 7 は、本発明に係る第 4 の実施形態のキーレスエントリー装置の概略構成を (a)、その要部詳細構成を (b) に表したブロック図である。

図 1 8 は、図 1 7 に示したキーレスエントリー装置の信号入力方法を表す説明図である。

15 図 1 9 は、図 1 7 に示したキーレスエントリー装置の動作手順を表す流れ図である。

図 2 0 は、ドアハンドルに印加される圧力と、この圧力から得られる検出信号と、この検出信号から得られるパルスとの相関を表す説明図である。

20 図 2 1 は、図 1 7 に示したキーレスエントリー装置における暗証信号認識手順の流れ図である。

図 2 2 は、圧電センサの信号を S 1、外乱検出センサの信号を S 2、S 1 - S 2 の時間的推移を表す特性図である。

図 2 3 は、本発明に係る第 5 の実施形態のドアハンドル装置を表す外観斜視図である。

25 図 2 4 は、図 2 3 に示したドアハンドル装置における暗証信号認識手順の流れ図である。

図 2 5 は、ドアハンドルに印加される掌握力と、この掌握力から得られる検出信号と、この検出信号から得られるパルスとの相関を表す説明図である。

図 2 6 は、信号抽出帯域とノイズ帯域とを含んだ検出周波数の説明図である。

図 2 7 は、本発明に係る第 6 の実施形態のドアハンドル装置を備えた車両のドア部外観図である。

5 図 2 8 は、半ドア状態となってハンドルが表出したドアの斜視図である。

図 2 9 は、ドアハンドル装置が設けられたハッチバックドアの斜視図である。

図 3 0 は、本発明に係るドアハンドル装置が適用可能な部位を (a) ~ (e) に例示した説明図である。

10 図 3 1 は、本発明に係るドアハンドル装置をプルアップ式のハンドルに採用した場合の説明図である。

図 3 2 は、本発明のドア開閉装置を示し、車両用ドアに搭載した実施の形態 7 における構成ブロック図である。

15 図 3 3 は、(a) 同ドア開閉装置のドア閉成時におけるドア係合手段部分の概略構成図 (b) 同じくドア係合手段の解除・施錠検出部分の図である。

図 3 4 は、(a) 同ドア開閉装置のドア開成時におけるドア係合手段部分の概略構成図 (b) 同じくドア係合手段の解除・施錠検出部分の図である。

図 3 5 は、同ドア開閉装置におけるドア開閉を検出する圧電素子材を含むユニットの構成図である。

20 図 3 6 は、同ドア開閉装置における圧電素子材の構成図である。

図 3 7 は、同ドア開閉装置を使用したキーレスエントリー装置の制御ブロック図である。

図 3 8 は、(a) 同ドア開閉装置の圧電素子材に印加した曲げ荷重の図 (b) 前記曲げ荷重に応じて出力される圧電素子材の出力特性図である。

25 図 3 9 は、従来の自動車におけるドアのハンドル部分の要部断面図である。

図 4 0 は、従来の自動車における室内側から見たドアのハンドル部分の概略斜視図である。

なお、図中の符号 1 1, 1 3 1, 1 4 1 はハンドル、1 3 はドア、1 3

a は側面（表出する位置）、15 は圧電センサ、15b は先端、17, 97, 101, 121 は制御回路（制御部）、21, 175 は支持軸、23, 133, 173 はハンドル本体、23a は一端側、23b は他端側、23c はドアに対向する面、31 は圧電素子、85 は挿通孔、91 は車両側送受信機、93 は携帯側送受信機、100, 200, 500, 600 はドアハンドル装置、103 はドアロック手段、105 は暗証信号要求手段、111 は暗証信号判定手段、113 はロック解除指示手段、123 は外乱検出センサ、127 は暗証信号入力手段、300, 400 はキーレスエントリー装置、720 は本体、721 はドア、722 はドアロック手段、723 は外側ドアハンドル、724 は内側ドアハンドル、725 はドア係合手段、726 はドア係合解除・ドア係合作動手段（ドア係合解除作動手段）、727 はドア係合解除・ドア係合信号検出手段（ドア係合解除信号検出手段）、728 は本体側制御手段、734 はレバー（共通部位）、736 は圧電素子材、736a は屈曲部、746 は本体送受信手段、748 はロック解錠・施錠制御手段（ロック解錠制御手段）、756 はドア開閉操作者携帯制御手段、757 は暗証信号要求手段、761 は暗証信号判定手段である。

<発明を実施するための最良の形態>

以下、本発明に係るドアハンドル装置及びこれを備えたキーレスエントリー装置の好適な実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。

（第1の実施の形態）

図1は本発明に係る第1の実施形態のドアハンドル装置を表す外観斜視図、図2は図1のA-A断面を（a）、（a）のB-B断面を（b）に表した内部構成図、図3は図2に示した圧電センサの概略構成図、図4は圧電素子材の構成図、図5はドアハンドル装置のブロック図である。

この第1の実施形態によるドアハンドル装置100は、図1に示すように、開閉操作のためのハンドル11を有するドア13に設けられ、このドア13の開扉操作をロックする図示しないドアロック手段を、ハンドル1

1 の操作によってロック解除可能とする。ドアハンドル装置 100 は、その主要な構成として、ハンドル 11 に配設され可撓性を有する圧電素子にて形成した圧電センサ 15 と、ハンドル 11 への接触により生じる圧電センサ 15 からの検出信号を受けてドアロック手段によるロックを解除する
5 制御部である後述の制御回路 17（図 3，図 5 参照）とを備える。

ドアハンドル装置 100 は、車両のドア（ドアアウトパネル）13 に組み付けられる。ハンドル 11 は、支持軸 21 を介して一端側 23a をドア 13 に揺動自在に支持して、この揺動によって他端側 23b を引き出し方向に移動するハンドル本体 23 を有している。つまり、片側がヒンジとなる
10 プルライズ式のハンドル 11 を構成している。圧電センサ 15 は、ハンドル本体 23 のドア 13 に対向する面 23c に配設され、ハンドル本体 23 の把持操作による振動を検出可能としている。なお、図 2（a）中、79 はハンドル本体 23 の後側に装備されたキーシリンダケースを示す。

本実施形態において、圧電センサ 15 は、図 2（b）に示すように緩衝
15 材 25 を介装したチューブ状の被覆材 27 に覆われている。つまり、被覆材 27 がハンドル本体 23 のドア 13 に対向する面 23c に貼着されている。圧電センサ 15 は、ハンドル本体 23 の他端側 23b から導出されたケーブル部 29 がドア 13 内に引き込まれて制御回路 17 に接続される。圧電センサ 15 がドア 13 に対向するハンドル本体 23 の面 23c に配設
20 されていることで、ドア 13 とハンドル本体 23 との間に、手が挿入されてハンドル本体 23 が把持されると、高確率で圧電センサ 15 近傍に直接触れられることになり、把持操作の検出感度が高まる。

圧電センサ 15 は、図 3 に示すように、所定長のケーブル状の圧電素子材 31 と、この圧電素子材 31 の一端に接続された断線検出用抵抗体 33
25 と、圧電素子材 31 の他端に接続された制御回路 17 と、制御回路 17 に接続されたケーブル 37 と、このケーブル 37 の先端に接続されたコネクタ 39 とから構成されている。制御回路 17 に接続されたケーブル 37 は、電源供給用と検出信号の出力用で、その先端に装備されたコネクタ 39 を介して、電源や、通信用端末に接続される。

圧電センサ 1 5 に使用されている圧電素子材 3 1 は、図 4 に示す構造を有し、軸方向中心に芯線（中心電極） 4 1 と、この中心電極 4 1 の周囲に圧電セラミックスであるピエゾ素子材料（複合圧電体層） 4 5 を被覆し、さらにピエゾ素子材料 4 5 の周囲に外側電極 4 3 を配設し、最外周を P V C（塩化ビニル樹脂）等の被覆層 4 7 で被覆して形成したものである。この圧電素子材 3 1 は、優れた可撓性を有し、変形時の変形加速度に応じた出力信号を発生する。圧電セラミックスとしては、例えば、チタン酸鉛、又はチタン酸ジルコン酸鉛の焼結粉体やニオブ酸ナトリウム等の非鉛系圧電セラミック焼結粉体を用いる。

上記ケーブル状の圧電センサ 1 5 は、使用温度が 1 2 0℃まで可能な出願人独自開発の耐熱性を有する樹脂系材料をピエゾ素子材料 4 5 に用いており、従来の代表的な高分子ピエゾ素子材料（一軸延伸ポリ弗化ビニリデン）やピエゾ素子材料（クロロプレンと圧電セラミック粉末のピエゾ素子材料）の最高使用温度である 9 0℃より高い温度域（1 2 0℃以下）で使用できる。そして、ピエゾ素子材料 4 5 がフレキシブル性を有する樹脂と圧電性セラミックから構成され、また、コイル状金属中心電極及びフィルム状外側電極から成るフレキシブル電極を用いて構成しており、通常のビニールコード並みのフレキシブル性を有している。

ピエゾ素子材料 4 5 は、樹脂系材料と、1 0 μ m 以下の圧電性セラミック粉末の複合体とから構成され、振動検出特性はセラミックにより、またフレキシブル性は樹脂によりそれぞれ実現している。本ピエゾ素子材料 4 5 は樹脂系材料として塩素系ポリエチレンを用い、高耐熱性（1 2 0℃）と容易に形成できる柔軟性を実現すると共に架橋する必要のない簡素な製造工程を可能とするものである。

このようにして得られたケーブル状の圧電センサ 1 5 は、ピエゾ素子材料 4 5 を成形したままでは、圧電性能を有しないので、ピエゾ素子材料 4 5 に数 k V / m m の直流高電圧を印加することにより、ピエゾ素子材料 4 5 に圧電性能を付与する処理（分極処理）を行うことが必要である。ピエゾ素子材料 4 5 にクラックなどの微少な欠陥が内在する場合、その欠陥部で

放電して両電極間が短絡し易くなるので、十分な分極電圧が印加できなくなるが、本発明では一定長さのpiezo素子材料45に密着できる補助電極を用いた独自の分極工程を確立することにより、欠陥を検出・回避して分極を安定化でき、これにより数10m以上の長尺化も可能になる。

- 5 また、圧電ケーブルセンサにおいては、中心電極41にコイル状金属中心電極を、外側電極43にフィルム状電極（アルミニウム－ポリエチレンテレフタレート－アルミニウムの三層ラミネートフィルム）を用い、これによりpiezo素子材料45と電極の密着性を確保すると共に、外部リード線の接続が容易にでき、フレキシブルなケーブル状実装構成が可能になる

10 。

- 中心電極41は、銅－銀合金コイル、外側電極43はアルミニウム－ポリエチレンテレフタレート－アルミニウムから成る三層ラミネートフィルム、piezo素子材料45はポリエチレン系樹脂＋圧電性セラミック粉末、外皮は熱可塑性プラスチック、これにより、比誘電率は55、電荷発生量は10－13C（クーロン）/g f、最高使用温度は120℃となる。
- 15

- 以上の圧電素子材31は、一例として以下の工程により製造される。最初に塩素化ポリエチレンシートと40～70体積%の圧電セラミックス（ここでは、チタン酸ジルコン酸鉛）粉末がロール法によりシート状に均一に混合される。このシートを細かくペレット状に切断した後、これらの
- 20 ペレットは中心電極41と共に、連続的に押し出されて複合圧電体層45を形成する。そして、補助電極を複合圧電体層45の外周に接触させて前記補助電極と中心電極41との間に高電圧を印加させて分極処理を行う。それから、外側電極43が複合圧電体層45の周囲に巻き付けられる。外側電極43を取り巻いて被覆層47も連続的に押し出される。

- 25 上記塩素化ポリエチレンに圧電セラミックス粉体を添加するとき、前もって、圧電セラミックス粉体をチタン・カップリング剤の溶液に浸漬・乾燥することが好ましい。この処理により、圧電セラミックス粉体表面が、チタン・カップリング剤に含まれる親水基と疎水基で覆われる。親水基は、圧電セラミックス粉体同士の凝集を防止し、また、疎水基は塩素化ポリエ

チレンと圧電セラミックス粉体との濡れ性を増加する。この結果、圧電セラミックス粉体は、塩素化ポリエチレン中に均一に、最大70体積%までに多量に添加することができる。上記チタン・カップリング剤溶液中の浸漬に代えて、塩素化ポリエチレンと圧電セラミックス粉体のロール時にチタン・カップリング剤を添加することにより、上記と同じ効果の得られることが見出された。この処理は、特別にチタン・カップリング剤溶液中の浸漬処理を必要としない点で優れている。このように、塩素化ポリエチレンは、圧電セラミックス粉体を混合する際のバインダー樹脂としての役割も担っている。

- 10 本実施形態の場合、中心電極41には、銅系金属による単線導線を使用している。また、外側電極43には、高分子層の上にアルミ金属膜の接着された帯状電極を用い、これを複合圧電体層45の周囲に巻き付けた構成としている。そして、高分子層としては、ポリエチレン・テレフタレート（PET）を用い、この上にアルミ薄膜を接着した電極は、商業的にも量産されて、安価であるので、外側電極43として好ましい。この電極を制御回路17に接続する際には、例えば、加締めや、ハトメにより接続することができる。また、外側電極43のアルミ薄膜の周りに金属単線コイルや金属編線を制御回路17の接続用に半田付けする構成としてもよく、半田付けが可能となるので、作業の効率化が図れる。なお、圧電素子材31を外部環境の電氣的雑音からシールドするために、外側電極43は部分的に重なるようにして複合圧電体層45の周囲に巻き付けることが好ましい。

- 被覆層47としては、前述の塩化ビニル樹脂よりも断熱性及び防水性に優れたゴム材料を使用することもできる。このゴム材料とは、接触する物品の押圧力で複合圧電体層45が変形し易いように、複合圧電体層45よりも柔軟性及び可撓性の高いものが良い。車載部品として耐熱性、耐寒性を考慮して選定し、具体的には、 -30°C ～ 85°C で可撓性の低下が少ないものを選定することが好ましい。このようなゴム材料として、例えば、エチレンプロピレンゴム（EPDM）、クロロプレンゴム（CR）、ブチルゴム（IIR）、シリコンゴム（Si）、熱可塑性エラストマー等を用いれ

ばよい。以上のような構成により、圧電素子材 3 1 の最小曲率は、半径 5 mm まで可能になり、また、塩化ビニルと比較して、更に優れた断熱性及び防水性を確保することができる。

5 上記のように、圧電素子材 3 1 の複合圧電体が塩素化ポリエチレンの有する可撓性と圧電セラミックスの有する高温耐久性とを併せ持つので、圧電体としてポリフッ化ビニリデンを用いた従来の圧電センサのような高温での感度低下がなく、高温耐久性がよい上、EPDM のようなゴムのよう

に成形時に加硫工程が不要なので生産効率がよいという利点を得られる。

10 図 5 に示すように、圧電素子材 3 1 の出力信号からドア 1 3 の開閉操作の有無を検出する制御回路 1 7 には、ドア 1 3 のドアロック手段の施錠／解錠を行う開閉駆動手段 5 1 と、この開閉駆動手段 5 1 の動作を制御する開閉制御手段 5 3 が装備されて、キーレスエントリシステムを構成する。

制御回路 1 7 は、圧電素子材 3 1 の断線を検出する際に使用する分圧用抵抗体 5 5、圧電素子材 3 1 からの出力信号から所定の周波数成分のみを
15 通過させる濾波部 5 7、濾波部 5 7 からの出力信号に基づき圧電素子材 3 1 への物体の接触を判定する判定部 5 9、断線検出用抵抗体 3 3 と分圧用抵抗体 5 5 により形成される電圧値から圧電素子材 3 1 の中心電極 4 1 と外側電極 4 3 の断線異常を判定する異常判定部 6 1 を備えている。また、中心電極 4 1 と外側電極 4 3 を制御回路 1 7 に接続し、圧電素子材 3 1 か
20 らの出力信号を制御回路 1 7 に入力する信号入力部 6 3 と、判定部 5 9 からの判定信号を出力する信号出力部 6 5 とは、隣接して制御回路 1 7 内に配設してある。信号出力部 6 5 には、制御回路 1 7 への電源ラインとグラウンドラインも接続されている。さらに、制御回路 1 7 は、信号入力部 6 3 と信号出力部 6 5 との間に設けられ高周波信号をバイパスするコンデンサ
25 等のバイパス部 6 7 を有している。

また、開閉制御手段 5 3 には、制御回路 1 7 の判定結果を車室内のフロントパネル等の所定位置に設置されたライト或いはスピーカ等で報知する報知手段 6 9、ドアを開閉するための開閉スイッチ 7 1 が接続されている。そして、制御回路 1 7 を通じて電力を供給する自動車のバッテリー等から

なる電源 7 3 が設けられている。

濾波部 5 7 は、圧電素子材 3 1 の出力信号から自動車の車体の振動等に起因する不要な信号を除去し、異物の接触による押圧により圧電素子材 3 1 が変形する際に圧電素子材 3 1 の出力信号に現れる特有な周波数成分のみを抽出するような濾波特性を有する。濾波特性の決定には、自動車の車体の振動特性や走行時の車体振動を解析して最適化すればよい。

制御回路 1 7 は、外来の電氣的ノイズを除去するためシールド部材で全体を覆って電氣的にシールドしてある。また、外側電極 4 3 は制御回路 1 7 のシールド部材と導通し、圧電素子材 3 1 も電氣的にシールドされている。なお、上記回路の入出力部に貫通コンデンサや E M I フィルタ等を付加して強電界対策を行っても良い。

ここで、図 6 に操作者のドア開扉動作と車両側制御部の処理動作との相関を表した説明図、図 7 にドアロック手段のロック解除までの手順を表す流れ図を示した。

以上のドアハンドル装置 1 0 0 では、図 6 (a) に示すように、ハンドル本体 2 3 に操作者の手が接触すると、その接触による振動の加速度成分が車両側の圧電素子材 3 1 (以降は、単に圧電センサ 1 5 と称することもある) によって検出され (図 7 の s t 1 1)、図 6 (b) に示すハンドル本体 2 3 の掌握前に、その時の圧電素子材 3 1 の出力信号に基づいて制御回路 1 7 が、ドア 1 3 の開閉操作の有無を判定し (図 7 の s t 1 2)、図 6 (c) に示すハンドル本体 2 3 の引き出し前に、開閉制御手段 5 3 からロック解除信号が送出されて、開閉駆動手段 5 1 によってドアロック手段がロック解除される (図 7 の s t 1 3)。つまり、ドアロックの解除がハンドル本体 2 3 の引き出し前に完全に終了し、急峻にドア 1 3 が引かれる場合であっても、ロック手段の解除が間に合う。これにより、がたつきの生じることがなく、ドアハンドルを掴んで所定時間待つ必要のない、良好な操作フィーリングが実現される。

図 8 は、このケーブル状の圧電センサ 1 5 に加わる荷重とセンサ出力特性を示す線図である。出願人が圧電センサ 1 5 の荷重とセンサ出力の関係

を実験した結果、圧電センサ 15 に (a) のような曲げ荷重を印加したとき、センサ出力が (b) のような変動を呈するようになる。

(1) 時刻 t_0 で圧電センサ 15 に荷重が加わっていないときは、センサ出力は電圧 V_a を示している。

- 5 (2) 時刻 t_1 で圧電センサ 15 に一定方向に曲げ荷重を加えると、加わった瞬間からセンサ出力は V_b に増加した後、直ぐに反転して 0 (V) になり、その後再び V_a に戻る。

(3) その後、曲げたままにしてもセンサ出力は V_a を示したままである。

- 10 (4) 時刻 t_2 で圧電センサ 15 を元の状態に戻すと、その瞬間からセンサ出力は V_c に減少したあと、直ぐに反転して V_d になり、その後再び V_a に戻る。

このように、この圧電センサ 15 は加速度に反応した出力を高感度に検出できるため、微小な振動を精度良く検出して出力することができる。なお、荷重印加タイミングの検出には、例えば図示した電圧 V_a を中心とした所定電圧幅 ΔV の判定閾値を設け、この判定閾値を超えた場合に荷重変化があったと判定すればよい。

以上に説明したドアハンドル装置 100 では、ハンドル本体 23 に操作者の手指が接触すれば、圧電センサ 15 がその接触によって生じる振動からドア開閉操作の有無を検出することができ、圧電センサ 15 自体をハンドル本体 23 内に組み込む必要がない。従って、圧電センサ 15 を組み込むための所定の大きさの中空部が無い場合であっても圧電センサ 15 を配設することができ、ハンドル本体 23 を、操作時に把持性や外観デザイン等を重視して任意に形状や寸法を設計可能になり、ハンドル本体 23 の形状や寸法に対する設計自由度が高くなる。

また、圧電素子材 31 を使用した本発明の圧電センサ 15 は、1 mA 以下の消費電流で安定動作させることができるため、静電容量式の従来の圧電センサと比較すると、消費電流の低減によって車載バッテリーへの負担を軽減することができる。

この第 1 の実施形態に係るドアハンドル装置によれば、圧電センサ 1 5 が可撓性を有するケーブル状のものとしてハンドル 1 1 に付設できるので、ハンドル 1 1 に作用する振動が高感度に検出可能となる。従って、ハンドル 1 1 に単に触れただけでも十分な信号出力が得られ、ハンドル 1 1 に軽くタッチするだけで検出が可能となる。また、電極を表出させる必要がないので、外乱や、付着する塵埃や雨や雪等の影響を受けにくい構成にできる。さらに、圧電センサ 1 5 は、柔軟な変形が可能なことから設置場所の制約条件が少なく、かつ配置スペースも少なくなる。その上、取り付け作業も容易にできる。

10 なお、ドアハンドル装置 1 0 0 は、図 9 に示すように、圧電センサ 1 5 がハンドル本体 2 3 の内部に設けられても、操作者の接触による振動を高感度で検出することができる。この場合、圧電センサ 1 5 は、ハンドル本体 2 3 内への取り付けを容易にするために、ハンドル本体 2 3 の内部にスポンジ或いはウレタンゴム等の緩衝材 2 5 と共に挿入して固定するとよい。

15 このように圧電センサ 1 5 は、ハンドル本体 2 3 の内部に設けられることで、ハンドル本体 2 3 のケーシング 7 5 によって覆われ、他部材との衝突や、操作時に接触する手による経時的な磨耗から保護可能となる。また、これに限らず、接着剤等によりハンドル本体 2 3 の内壁面に接着して取り付けてもよい。

20 また、圧電センサ 1 5 は、ハンドル本体 2 3 の内部に收容する場合、図 9 に示したように、ハンドル本体 2 3 の内面 2 3 d に沿って所定長さにわたり設けられることが好ましい。このような配置とすることで、ハンドル本体 2 3 の把持操作による振動をより伝わり易くすることができる。

25 (第 2 の実施の形態)

次に、本発明に係る第 2 の実施形態のドアハンドル装置を説明する。なお、以下の各実施形態において、図 1 ～図 9 に示した部材又は部位と同一のものには同一の符号を付し、重複する説明は省略するものとする。

図 1 0 は本発明に係る第 2 の実施形態のドアハンドル装置を表す断面図、

図 1 1 は図 1 0 の C-C 矢視図、図 1 2 は圧電センサが支持軸の近傍に配
設される第 2 の実施形態の変形例 1 を表す平面図、図 1 3 は圧電センサの
先端がハンドル本体の挿通孔に収容される第 2 の実施形態の変形例 2 を表
す平面図、図 1 4 はハンドル本体がドア一体型ハンドルとなった第 2 の実
5 施形態の変形例 3 を表す平面図である。

この実施形態によるドアハンドル装置 2 0 0 は、ドア 1 3 の開閉操作時
の把持部となるハンドル本体 2 3 と、操作者等が手指でハンドル本体 2 3
を把持してドア 1 3 を開閉する際にハンドル本体 2 3 と一体に所定の変位
をする可動部 7 7 と、この可動部 7 7 の変位を検出して電気信号を出力す
10 る圧電センサ 1 5 とから構成されている。

圧電センサ 1 5 は、ハンドル本体 2 3 の操作に伴う可動部 7 7 の変位に
よって変形を受けるように、車両のドアに組み込みされる。具体的には、
ケーブル状の圧電センサ 1 5 は、その一部が、図 1 1 に示すように、棒状
の可動部 7 7 の外周に巻き付けられると共に、可動部 7 7 の外周に突設さ
15 れた一对の突起 7 7 a、7 7 b によって可動部 7 7 の外周面上に位置決め
されていて、ハンドル本体 2 3 の操作に伴って可動部 7 7 が図 1 1 の矢印
a 方向に変位すると、一对の突起 7 7 a、7 7 b が圧電センサ 1 5 の外周
面を押圧して、圧電センサ 1 5 に変形を生じさせる。

なお、ハンドル本体 2 3 は、図 1 0 の矢印 b 方向に揺動変位可能に、前
20 部から延出したアーム 2 3 e がドア側に支持軸 2 1 を介して連結されてい
る。また、ハンドル本体 2 3 の後側には、キーシリンダケース 7 9 が装備
される。本実施形態の場合、可動部 7 7 は、ハンドル本体 2 3 の後端側か
らドア 1 3 内に突出する棒状のリンク部品で、一端がハンドル本体 2 3 に
固定されると共に、他端がドアロック装置に係脱可能で、ハンドル本体 2
25 3 が矢印 b 方向に引き出されると、それに伴って、矢印 a 方向にスライド
変位する。

つまり、ドアハンドル装置 2 0 0 は、ハンドル 1 1 が、支持軸 2 1 を介
して一端側 2 3 a をドア 1 3 に揺動自在に支持して、この揺動によって他
端側 2 3 b を引き出し方向に移動するハンドル本体 2 3 を有し、圧電セン

サ 1 5 が、ドア 1 3 とハンドル本体 2 3 の他端側 2 3 b とに亘って懸架され、ハンドル本体 2 3 の引き出し操作による振動を検出可能としている。

従って、ドアハンドル装置 2 0 0 では、ハンドル本体 2 3 に手指がかけられて、矢印 b 方向にハンドル本体 2 3 が引き出されると、ハンドル本体
5 2 3 と一体に変位する可動部 7 7 によって、可動部 7 7 に巻き着けられている圧電センサ 1 5 が一對の突起 7 7 a、7 7 b によって押圧を受けて変形し、その時の圧電センサ 1 5 の出力信号に基づいて制御回路 1 7 が、ドアの開閉操作の有無を判定し、開閉駆動手段 5 1 の動作が制御される。

そして、圧電センサ 1 5 は、ドア 1 3 の開閉操作時にハンドル本体 2 3
10 と一体に所定の変位をする可動部 7 7 によって圧電素子材 3 1 が変形を受けて開閉操作の有無を検出するもので、静電容量式の従来のハンドル操作検出センサと比較して、ドアの開閉操作に無関係な器物の接近等を誤検出する虞がない。これにより、検出感度を高く設定して、ハンドル本体 2 3 と一体に変位する可動部 7 7 の僅かな変位によって、鋭敏に開閉操作の有
15 無を検出させることが可能で、ドア 1 3 の開閉操作時のハンドル本体 2 3 への手指の接触が弱い場合でも確実にドアの開閉操作の有無が検出されるようになっている。

また、上記の圧電センサ 1 5 では、ハンドル本体 2 3 と一体に変位する可動部 7 7 の変位挙動によって圧電素子材 3 1 の複合圧電体層 4 5 が変形
20 しない限り、検出信号を出力しないため、無為な信号発信による周囲環境へのノイズの放出も防止される。

この第 2 の実施形態に係るドアハンドル装置 2 0 0 によれば、ハンドル
1 1 の一端側 2 3 a が支持軸 2 1 を介してドア 1 3 に揺動自在に支持され、ハンドル 1 1 が把持されて引かれると、ハンドル本体 2 3 の他端側 2 3 b
25 が引き出し方向へ移動される。従って、この他端側 2 3 b とドア 1 3 との間に亘って圧電センサ 1 5 が懸架されていることで、ハンドル本体 2 3 の引き出し操作によって圧電センサ 1 5 に張力による歪みが生じ易く、検出感度が高まる。

また、圧電センサ 1 5 は、ハンドル本体 2 3 に連動する可動部 7 7 の変

位で変形すればドア開閉操作の有無を検出することができ、圧電センサ 15 自体をハンドル本体 23 内に組み込む必要がない。従って、圧電センサ 15 を組み込むための所定の大きさの中空部をハンドル本体 23 に設ける必要がない。これにより、ハンドル本体 23 は、操作時の把持性や外観デザイン等を重視して任意に形状や寸法を設計することができ、形状や寸法に対する設計自由度が高くなる。

なお、ハンドル本体 23 の開閉操作時にハンドル本体 23 と一体となって変位する可動部 77 は上記実施形態に限らない。例えば、ハンドル本体 23 と一体に変位するアーム 23e や、その他の可動部を利用するようにしても良い。また、圧電素子材 31 に変形を生じさせるための圧電素子材 31 と可動部 77 との係合形態も、上記実施形態に限らない。上記実施形態では、ケーブル状の圧電素子材 31 を棒状の可動部 77 の外周に巻き付けたが、この他、巻き付けずに、可動部 77 の上を単純に横断するように圧電素子材 31 を配線することでも可能である。

なお、この実施形態によるドアハンドル装置 200 の変形例 1 としては、図 12 に示すように、ハンドル 11 が、支持軸 21 を介して一端側 23a をドア 13 に揺動自在に支持し、この揺動によって他端側 23b を引き出し方向に移動するハンドル本体 23 を有し、圧電センサ 15 が、ハンドル本体 23 の支持軸 21 の近傍に配設されて、ハンドル本体 23 の揺動による振動を検出するように構成されてもよい。圧電センサ 15 は、基端 15a に接続された制御回路 17 がドア 13 内に設けられた基板 81 に固定される。また、制御回路 17 と支持軸 21 との間の圧電素子材 31 はクランプ 83 によって基板 81 に固定される。

この変形例 1 によれば、圧電センサ 15 が支持軸 21 の近傍に配設されることで、ハンドル本体 23 が支持軸 21 を中心に矢印 b 方向に揺動されると、支持軸 21 を中心に屈曲された圧電センサ 15 が支持軸 21 に接触することとなり、この接触による振動が検出され、検出感度が高まる。なお、この場合、圧電センサ 15 の先端 15b を、ハンドル本体 23 の内部に収容することで、操作者の手指がハンドル本体 23 に接触することによ

る振動も高感度に検出可能となる。

また、変形例 2 としては、図 1 3 に示すように、圧電センサ 1 5 が、支持軸 2 1 に接してドア 1 3 とハンドル本体 2 3 の一端側 2 3 a とに亘って懸架され、かつ先端 1 5 b が自由端となって、ハンドル本体 2 3 に形成された挿通孔 8 5 に收容される構成としてもよい。この場合、圧電素子材 3 1 の先端 1 5 b は、挿通孔 8 5 の内部で可動自在に收容する。

この変形例 2 によれば、ハンドル本体 2 3 が揺動されると、圧電センサ 1 5 が支持軸 2 1 に摺接するとともに、ハンドル本体 2 3 内に收容された圧電センサ 1 5 の先端 1 5 b が、挿通孔 8 5 の内壁に対して擦れ、ハンドル本体 2 3 の操作が圧電センサ 1 5 の長い距離で高感度に検出可能となる。また、このドアハンドル装置では、圧電センサ 1 5 の先端 1 5 b が自由端となって挿通孔 8 5 に收容されるので、圧電センサ 1 5 に経時的な疲労が生じ難くなり、圧電センサ 1 5 の長寿命化が可能となる。

さらに、変形例 3 としては、図 1 4 に示すように、ハンドル 1 1 は、一端側 2 3 a 及び他端側 2 3 b を共にドア 1 3 に固定するハンドル本体 2 3 を有したドア一体型ハンドルであってもよい。

この変形例 3 によれば、ハンドル本体 2 3 が可動部を有しないドア一体型ハンドルとなることで、ハンドル本体 2 3 の操作によって圧電センサ 1 5 が直接的に変形されず、ハンドル操作が、ハンドル本体 2 3 への接触により伝わる振動のみによって検出される。このドアハンドル装置の場合も圧電センサ 1 5 に経時的な疲労が生じ難くなり、圧電センサ 1 5 の長寿命化が可能となる。

(第 3 の実施の形態)

次に、本発明に係る第 3 の実施形態のキーレスエントリー装置を説明する。

図 1 5 は本発明に係る第 3 の実施形態のキーレスエントリー装置の概略構成を (a)、その要部詳細構成を (b) に表したブロック図、図 1 6 は図 1 5 に示したキーレスエントリー装置の動作手順を表す流れ図である。

キーレスエントリー装置 300 は、上記した第 1、第 2 の実施形態で説明したドアハンドル装置 100、200 或いはその変形例のいずれか一つのドアハンドル装置（例えばドアハンドル装置 100）と、図 15（a）に示した車両側に搭載した送受信機 91 と、操作者が携帯する送受信機 93 とを具備する。キーレスエントリー装置 300 は、車両側送受信機 91 が送信した暗証要求信号を携帯側送受信機 93 が受信した後に、携帯側送受信機 93 が送信した暗証信号を車両側送受信機で受信することによりドア 13 のロックを解除するよう基本動作する。

携帯側送受信機 93 は、車両側送受信機 91 と同一周波数の電波を送受信する送受信回路 95 と、この送受信回路 95 を制御する制御回路 97 及び図示しない電源回路を装備して構成される。制御回路 97 は、図示しない CPU 及びこの CPU を制御するためのプログラムと暗証コードとが書き込まれた不揮発性メモリを有して構成され、後述する車両側送受信機 91 からの暗証要求コードが送受信回路 95 で受信されると、不揮発性メモリに書き込まれている暗証コードを送受信回路 95 から送信させる。なお、送受信回路 95 には図示しないアンテナコイルが設けられている。また、携帯側送受信機 93 の電源としては、ボタン電池等の一次電池を用いても良いし、車両側送受信機 91 からの搬送波信号により、携帯側送受信機 93 のアンテナコイルに誘起するエネルギーを利用するように構成してもよい。

車両側送受信機 91 は、携帯側送受信機 93 と同一周波数の電波を送受信する送受信回路 99 と、この送受信回路 99 を制御する制御部である制御回路 101 とを有して構成される。なお、送受信回路 99 には図示しないアンテナコイルが設けられている。制御回路 101 にはドアハンドル装置 100 の圧電センサ 15 と、ドアロック手段 103 が接続される。制御回路 101 は、ハンドル 11 に操作者が接触することによる振動を圧電センサ 15 によって監視して、この変化値が所定値以上になるとオンする。制御回路 101 がオンすると、図示しないリレーボックスを介してバッテリーから車両側送受信機 91 へ電源が供給される。

車両側送受信機 91 の制御回路 101 は、基本的に CPU 及びこの CPU を制御するためのプログラムと暗証コードとが書き込まれた不揮発性メモリを有して構成される。具体的には、図 15 (b) に示すように、圧電センサ 15 からの検出信号を受けて車両側送受信機 91 から暗証要求信号を送信させる暗証信号要求手段 105 と、車両側送受信機 91 によって受信した暗証信号を解読する解読手段 107 と、解読した暗証信号が予めメモリ 109 に格納された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段 111 と、暗証信号が正規信号であった場合にドアロック手段 103 によるロックの解除を指示するロック解除指示手段 113 とを備えてなる。

このキーレスエントリー装置 300 では、図 16 に示すように、操作者がハンドル 11 に接触すると (s t 21)、制御回路 101 によって接触が検出され (s t 22)、暗証信号要求手段 105 から暗証要求信号が送信される (s t 23)。携帯側送受信機 93 の制御回路 97 は、暗証要求信号を受信すると (s t 24)、暗証信号を送受信回路 95 から送信する (s t 25)。制御回路 101 は、暗証信号を受信すると (s t 26)、解読手段 107 によって暗証信号の解読を行った後、暗証信号判定手段 111 によって暗証信号の判定を行い (s t 27)、暗証信号がメモリ 109 に格納された暗証信号と一致すると (s t 28)、ロック解除指示手段 113 によってドアロック手段 103 へロック解除信号を送出する (s t 29)。一方、暗証信号が不一致であり、かつ不一致の暗証信号が所定回数以上判定されると (s t 30)、警報が発報される (s t 31)。

この第 3 の実施形態に係るキーレスエントリー装置 300 によれば、高感度な検出が可能で、電極の表出による外乱を受けにくく、設置場所の制約条件が少ないドアハンドル装置 100 が主要な構成部材として備えられ、ハンドル 11 に対する接触のみの軽いタッチでドアハンドル装置 100 が動作され、また、接点接合のストロークが存在しないため、タッチした瞬間からスイッチが動作するまでの時間差がない。従って、ハンドル 11 をタッチしてから、制御回路 101 のロック解除指示手段 113 がドアロック手段 103 へロックの解除を指示するまでの時間を、大幅に短縮でき、

急峻なドアの開扉に対応した、ロック手段 103 の解除が可能となる。

(第 4 の実施の形態)

次に、本発明に係る第 4 の実施形態のキーレスエントリー装置を説明する。

図 17 は本発明に係る第 4 の実施形態のキーレスエントリー装置の概略構成を (a)、その要部詳細構成を (b) に表したブロック図、図 18 は図 17 に示したキーレスエントリー装置の信号入力方法を表す説明図、図 19 は図 17 に示したキーレスエントリー装置の動作手順を表す流れ図、図 20 はドアハンドルに印加される圧力と、この圧力から得られる検出信号と、この検出信号から得られるパルスとの相関を表す説明図、図 21 は図 17 に示したキーレスエントリー装置における暗証信号認識手順の流れ図、図 22 は圧電センサの信号を S1、外乱検出センサの信号を S2、S1 - S2 の時間的推移を表す特性図である。

このキーレスエントリー装置 400 は、上記した第 1、第 2 の実施形態で説明したドアハンドル装置 100、200 或いはその変形例のいずれか一つのドアハンドル装置 (例えばドアハンドル装置 100) と、図 17 (a) に示した制御部である制御回路 121 と、制御回路 121 に接続された外乱検出センサ 123 及びスピーカ 125 とを基本構成部材として備えている。このキーレスエントリー装置 300 では、ハンドル 11 を予め登録しておいた回数で打ち叩きすることで、制御回路 121 がドアロック手段 103 を解錠するように動作する。

制御回路 121 は、図 17 (b) に示すように、圧電センサ 15 からの接触検出信号を受けて暗証信号の入力を待ち受ける暗証信号入力手段 127 と、圧電センサ 15 から暗証信号入力手段 127 に入力された暗証信号を解読する解読手段 107 と、解読手段 107 によって解読された暗証信号を予めメモリ 109 に格納された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段 111 と、暗証信号が正規信号であった場合にドアロック手段 103 によるロックの解除を指示するロック解除指示手段 113 とを備えてな

る。

ここで、ドアハンドル装置 100 の圧電センサ 15 は、操作者がハンドル 11 を操作する際の振動を主に検出するが、その検出値には、例えば車両がアイドリング中である場合、エンジンからの振動も同時に検出することとなる。一方、外乱検出センサ 123 は、ハンドル 11 とは離間された
5 ドア 13 の部位に設けられ、主にドア 13 に作用する操作者の接触以外の振動（例えば上記したエンジンからの振動）を検出する。

ハンドル 11 への打ち叩きは、図 18 に示すように、ハンドル本体 23
を例えばロックするようにして行う。即ち、所定のリズムの打ち叩き動作
10 によって発生する振動が、暗号信号となる。

このキーレスエントリー装置 400 では、図 19 に示すように、操作者がハンドル 11 に触れると (s t 4 1)、制御回路 121 によって接触が検出され、暗証信号入力手段 127 への暗証入力モードが開始される (s t 4 2)。なお、この際、暗証入力モードが開始された旨のブザー音がスピー
15 カ 125 から発せられる。

ブザー音を確認した操作者によって、所定のリズムの打ち叩き動作で暗証信号が暗証信号入力手段 127 に入力されると (s t 4 3)、制御回路 121 は、解読手段 107 により暗証信号の解読を行った後、暗証信号判定手段 111 によって暗証信号の判定を行う (s t 4 4)。

20 この際、打ち叩きによってハンドル本体 23 に印加圧力が入力されると、圧電素子材 31 から図 20 (a) に示す圧力変化信号が検出される (図 21 の s t 5 1)。圧力変化信号は制御回路 121 によって信号処理され (図 21 の s t 5 2)、図 20 (b) に示す圧力変化検出信号となる。次いで、この圧力変化検出信号から圧力ピークが検出される (図 21 の s t 5 3)。

25 即ち、暗証信号は、所定のリズムの打ち叩き動作による振動波形のピーク強度とピーク間隔とに基づいて設定される。操作者が所定の間隔で所定の回数、ハンドル本体 23 を打ち叩くと、この振動波形が制御回路 121 によって解読される。つまり、操作者のみが知る固有の打ち叩きリズムが暗証信号となる。制御回路 121 は振動波形の振幅 $|+P_a| + |-P_b|$

が一定の基準量よりも大ならば、ドア 13 の開閉操作があったものと判定して、図 20 (c) に示すように、時刻 $t_1 \sim t_8$ で判定出力として、 $L_o \rightarrow H_i$ のパルス信号を出力する。これにより、暗証信号の認識が完了する (図 21 の $s t 5 4$)。

5 そして、暗証信号がメモリ 109 に格納された暗証信号と一致すると (図 19 の $s t 4 5$)、ロック解除指示手段 113 によってドアロック手段 103 へロック解除信号を送出する ($s t 4 6$)。一方、暗証信号が不一致であり、かつ不一致の暗証信号が所定回数以上判定されると ($s t 4 7$)、警報が発報される ($s t 4 8$)。

10 また、キーレスエントリー装置 400 では、圧電素子材 31 からの検出信号のうち、検出対象とする信号以外の信号成分を検出する外乱検出センサ 123 を備えている。この外乱検出センサ 123 を用いたノイズ除去処理は、制御回路 121 による圧力変化信号検出処理 (図 21 の $s t 5 1$ の処理) の際に実行される。即ち、図 22 に示すように、例えばアイドリング等の外乱による振動 S_2 が、ハンドル操作による振動と共に振動 S_1 となつて圧電素子材 31 により検出されるが、外乱による振動 S_1 がドア 13 に設けられた外乱検出センサ 123 によって検出されることで、圧電素子材 31 によって検出された振動から、この外乱による振動 S_1 が差し引かれることで、外乱によるノイズが除去されたハンドル操作振動 S_3 ($S_1 - S_2$) が現れ、ハンドル操作の振動検出感度が高められることになる。

20 この第 4 の実施形態に係るキーレスエントリー装置 400 によれば、ドア 13 に設けられたドアハンドル装置 100 の圧電センサ 15 がドア開扉操作に伴う振動を検出すると、制御回路 121 が暗証信号入力手段 127 を入力待ち受け状態とし、この入力待ち受け状態からドアハンドル装置 100 が検出した振動によって暗証信号が入力可能となる。入力された振動による暗証信号が正規信号であった場合には、ロック解除指示手段 113 からドアロック手段 103 へロックの解除が支持される。従って、ドアハンドル装置 100 がドア 13 に設けられるのみで、車両側送受信機 91、携帯側送受信機 93 が不要となる。

(第 5 の実施の形態)

次に、本発明に係る第 5 の実施形態のドアハンドル装置を説明する。

図 2 3 は本発明に係る第 5 の実施形態のドアハンドル装置を表す外観斜
5 視図、図 2 4 は図 2 3 に示したドアハンドル装置における暗証信号認識手
順の流れ図、図 2 5 はドアハンドルに印加される掌握力と、この掌握力か
ら得られる検出信号と、この検出信号から得られるパルスとの相関を表す
説明図、図 2 6 は信号抽出帯域とノイズ帯域とを含んだ検出周波数の説明
図である。

10 この実施形態によるドアハンドル装置 5 0 0 は、ハンドル 1 3 1 が円筒
状、円柱状、又は線体状に形成されるグリップタイプとなっている。操作
者は、ハンドル 1 3 1 のハンドル本体 1 3 3 を掌握し、その掌握圧力を所
定の間隔で所定の回数変化させたり、或いはハンドル本体 1 3 3 を軸線回
りに回転させたりすることにより内部に設けた圧電素子材 3 1 へ暗証信号
15 を入力する。このドアハンドル装置 5 0 0 には上記のキーレスエントリー
装置 4 0 0 に採用した制御回路 1 2 1 と同様の制御回路を用いることがで
き、外乱検出センサ 1 2 3、スピーカ 1 2 5 も接続することが好ましい。

従って、このドアハンドル装置 5 0 0 では、図 2 4 に示すように、操作
者がハンドル 1 3 1 を掌握すると、制御回路 1 2 1 によって暗証信号入力
20 手段 1 2 7 への暗証入力モードが開始される。なお、この際、暗証入力モ
ードが開始された旨のブザー音がスピーカ 1 2 5 から発せられる。

ブザー音を確認した操作者によって、所定のリズムでハンドル 1 3 1 が
掌握されると、暗証信号入力手段 1 2 7 が圧力変化信号を検出し (s t 6
1)、信号処理を行う (s t 6 2)。即ち、圧電素子材 3 1 から図 2 5 (a)
25 に示す印加圧力を検出すると、図 2 5 (b) に示す圧力変化信号が検出さ
れ、この圧力変化信号は制御回路 1 2 1 によって周波数解析される (s t
6 3)。

この際、制御回路 1 2 1 は、外乱周波数成分の除去処理を実行する (s
t 6 4)。掌握によって得られる周波数は図 2 6 に示す信号抽出用帯域 (例

えは 0.5 ～ 5 Hz 程度) として予め設定しておき、それ以外の周波数はノイズ帯域として外乱検出センサ 123 によって検出する。従って、制御回路 121 から出力される圧力変化検出信号は、圧電素子材 31 によって得た周波数から、外乱検出センサ 123 によって得たノイズ帯域の周波数を除去した信号となっている。

次いで、この圧力変化検出信号から圧力ピークが検出される。本実施形態では、圧力ピークが、二つの閾値 $|+P_b| + |-P_b|$ と、閾値 $|+P_c| + |-P_c|$ とに分けられる (st 65)。

暗証信号は、所定の掌握リズムによる振動波形のピーク強度とピーク間隔とに基づいて設定される。操作者が所定の間隔で所定の回数、ハンドル本体 133 を掌握すると、この振動波形が制御回路 121 によって解読される。つまり、操作者のみが知る固有の掌握リズムが暗証信号となる。制御回路 121 は振動波形の振幅が一定の基準量よりも大ならば、ハンドル 131 の操作があったものと判定して、図 25 (c) に示すように、時刻 $t_1 \sim t_7$ で判定出力として、 $L_o \rightarrow M_d$ 又は $L_o \rightarrow H_i$ の二種のパルス信号を出力する。これにより、暗証信号の認識が完了する (st 66)。

そして、暗証信号がメモリ 109 に格納された暗証信号と一致すると、ロック解除指示手段 113 によってドアロック手段 103 へロック解除信号を送出する一方、暗証信号が不一致であり、かつ不一致の暗証信号が所定回数以上判定されると、警報が発報される。

この第 5 の実施形態に係るドアハンドル装置 500 によれば、操作者が所定の間隔で所定の回数、ハンドル本体 133 を掌握すると、この波形が制御回路 121 によって解読され、この掌握の動作が所定の動作であれば、ドアロック手段 103 が制御回路 121 によって解除されることとなる。

即ち、操作者のみが知る固有の掌握リズムが暗証信号となる。

また、本構成では、掌握の動作により暗証信号を入力するため、操作者以外の第三者が、暗証信号入力動作を目視にて確認することが極めて困難であり、第三者が操作者の入力動作を傍受して、暗証信号を不正入力することが不可能となる。

(第 6 の実施の形態)

次に、本発明に係る第 6 の実施形態のドアハンドル装置を説明する。

図 2 7 は本発明に係る第 6 の実施形態のドアハンドル装置を備えた車両
5 のドア部外観図、図 2 8 は半ドア状態となってハンドルが表出したドアの
斜視図、図 2 9 はドアハンドル装置が設けられたハッチバックドアの斜視
図である。

このドアハンドル装置 6 0 0 は、ハンドル 1 4 1 が、ドアロック手段 1
0 3 のロック時にはドア 1 3 の外面から隠れ、ドアロック手段 1 0 3 のロ
10 ック解除時（例えばドアのロックが解除され、ドアが半開き状態となった
半ドア時）には表出する位置（例えばドア 1 3 の側面 1 3 a）に配設され
ている。そして、圧電センサ 1 5 を有した振動検出部（センシング部） 1
4 3 がドア 1 3 の任意の位置に隠蔽されている。振動検出部 1 4 3 には上
記のキーレスエントリー装置 4 0 0 に採用した制御回路 1 2 1 と同様の制
15 御回路を用いることができ、外乱検出センサ 1 2 3、スピーカ 1 2 5 も接
続することが好ましい。

この第 6 の実施形態に係るドアハンドル装置 6 0 0 によれば、ドア 1 3
を開閉操作するためのハンドル 1 4 1 が、例えばドア 1 3 の側面部分に配
置され、ドア 1 3 が閉鎖された状態では外面に表出しなくなる。このよう
20 にしてドア外面に覆われたハンドル 1 4 1 は、ドア外面からの振動検出部
1 4 3 への打ち叩き等によって暗証信号が入力されると、ハンドル 1 4 1
が隠蔽された状態で、圧電センサ 1 5 が振動を感知し、制御回路 1 2 1 に
よってドアロック手段 1 0 3 がロック解除される。これにより、ドア 1 3
が半ドア状態に開扉され、表出したハンドル 1 4 1 によってドア 1 3 が全
25 開可能となる。一方、ドア外面の振動検出部 1 4 3 の配置場所以外の領域
を打ち叩き等によって暗証信号を入力しても、信号の伝達時の減衰により
振動検出部 1 4 3 が正常に動作しなくなり、ドア 1 3 は半ドア状態とはな
らない。従って、操作者のみが知る固有の場所での暗証信号の入力を可能
にすることができる。

なお、上記した各実施形態では、ドアハンドル装置を車両のサイドドアやスライドドア等の乗降用ドアに適用した場合を例に説明したが、本発明に係るドアハンドル装置（例えばドアハンドル装置 100）は、この他、図 29 に示す車両後部を開閉するハッチドア 151 に適用しても同様の効果を奏するものである。

さらに、上記した各実施形態では、ドアハンドル装置を車両用ドアに適用した場合を例に説明したが、本発明に係るドアハンドル装置は、この他、図 30（a）に示す事務所、住宅或いはマンション等の玄関扉 161、図 30（b）に示す冷蔵庫のドア 163、図 30（c）に示す加熱調理器の扉 165、図 30（d）に示す自動ドア 167、図 30（e）に示す電気炊飯器の蓋 169 にも好適に用いることができ、この場合においても、操作フィーリング、動作信頼性、及び組込み性を高める効果を得ることができる。

さらに、上記した各実施形態では、片側がヒンジとなるプルライズ式のハンドルを例に説明したが、本発明に係るドアハンドル装置は、図 31（a）に示すように、ハンドル全体を引き上げるプルアップ式のハンドル 171 に適用しても同様の作用効果を奏する。この場合においても、圧電センサ 15 は、図 31（b）に示すように、ハンドル本体 173 の内部に收容する構造、ハンドル本体 173 のドア対向面に貼着する構造、或いは図 31（c）に示すように、ハンドル本体 173 の支持軸 175 に接触させて、ハンドル本体 173 とドア 13 との間に亘って懸架する構造とすることができる。

（第 7 の実施の形態）

以下、本発明に係るドア開閉装置を車両用ドアに搭載した実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図 32 は本発明に係るドア開閉装置およびキーレスエントリ装置を車両用ドアに搭載した一実施の形態のブロック図で、図 33（a）はドアの閉成時におけるドア係合手段部分の概略構成図で、図 33（b）は同じくド

ア係合手段の解除・施錠検出部分の図で、図 3 4 (a) はドアの開成時におけるドア係合手段部分の概略構成図で、図 3 4 (b) は同じくドア係合手段の解除・施錠検出部分の図である。図 3 5 はドア開閉を検出する圧電素子材を含むユニットの構成図で、図 3 6 はドア開閉装置の圧電素子材の構成図である。図 3 7 は図 3 2 に示すドア開閉装置を使用したキーレスエントリ装置の制御ブロック図で、図 3 8 (a) は圧電素子材に印加した曲げ荷重の図で、図 3 8 (b) は前記曲げ荷重に応じて出力される圧電素子材の出力特性図である。

自動車の車体である本体 7 2 0 は、乗降り時に一端部を支点に開閉する
10 ドア 7 2 1 と、本体 7 2 0 からドア 7 2 1 が勝手に開かれないようにロックするドアロック手段 7 2 2 を備えている。ドア 7 2 1 は、本体 7 2 0 に乗降りする際にドア 7 2 1 を開閉操作するため手で把持する外側ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 と、ドア 7 2 1 の内部にドア 7 2 1 を本体 7 2 0 に開閉自在に係合するドア係合手段 7 2 5 とを設けている。
15

本発明に係る第 7 の実施の形態のドア開閉装置は、上記した外側ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 とドアロック手段 7 2 2 とドア係合手段 7 2 5 とを有するものにあつて、ドア 7 2 1 を開閉するため外側または内側からの操作に連動し、ドア係合手段 7 2 5 を解除および係合
20 させるドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 と、ドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 の作動を検出するドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 と、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 の検出信号により動作し、ドア開閉の操作が正規の操作者である時にドアロック手段 7 2 2 の解錠および施錠を制御する本体側制御手段 7 2 8 を備えたものである。

25 外側ドアハンドル 7 2 3 は、図 3 3 (a) に示すように一端部 7 2 3 a を支点に他端部 7 2 3 b を把持して弾性力に抗し外側へ引っ張り回転させながらドア係合手段 7 2 5 を解除してドア 7 2 1 を開成する。また、内側ドアハンドル 7 2 4 は、図 3 3 (a) に示すように一端部 7 2 4 a を支点に他端部 7 2 4 b を弾性力に抗し引っ張り回転させながらドア係合手段 7

25を解除してドア721を開成する。

ドア係合手段725は、例えば本体720に固着したU字状受け729と、一端部の枢軸730を中心に上下方向に回転し、ある回転位置を過ぎると急に回転してU字状受け729に係合および係合を解除するL字状鉤731で構成し、ドア721を開閉するため外側ドアハンドル723による外側、または内側ドアハンドル724による内側からの操作に連動して解除および係合する。

また、ドア係合手段725は、外側または内側からのドア開閉の操作に連動するため例えば、外側ドアハンドル723および内側ドアハンドル724と一端部を連結した外側ワイヤー732、内側733と、外側ワイヤー732、内側ワイヤー733の他端部に連結し、かつ枢軸730を境にしてL字状鉤731の他端部に一体に設けたレバー734と、L字状鉤731に相対向して一体に設けたカム735等で構成し、ドア721の内部に設けたドア係合解除・ドア係合作動手段726を介して外側ドアハンドル723および内側ドアハンドル724と連結している。

すなわち、ドア係合手段725は図33(a)に示すようにドア721が本体720を閉じてU字状受け729にL字状鉤731に係合している状態において、外側ドアハンドル723を把持して引っ張り回転させると外側ワイヤー732を介してレバー734が枢軸730を中心に上方へ引かれてL字状鉤731が矢印で示す下方へ作動し、U字状受け729から外れて解除され、図34(a)に示すようにドア721を開成できる構成にしている。

また、ドア係合手段725は前記と同じように、図33(a)に示すようにドア721が本体720を閉じてU字状受け729にL字状鉤731に係合している状態において、内側ドアハンドル724を把持して引っ張り回転させると内側ワイヤー733を介してレバー734が枢軸730を中心に上方へ引かれてL字状鉤731が矢印で示す下方へ作動し、U字状受け729から外れて解除され、図34(a)に示すようにドア721を開成できる構成にしている。なお、外側ワイヤー732、内側ワイヤー7

3 3 は一方が作動する時に、他方は前記作動に影響を与えないように構成している。

さらに、ドア係合手段 7 2 5 は図 3 4 (a) に示すようにドア 7 2 1 が本体 7 2 0 を開いて U 字状受け 7 2 9 から L 字状鉤 7 3 1 が外れている状態において、外側ドアハンドル 7 2 3 を把持してドア 7 2 1 を本体 7 2 0 へ向って押して閉じていくと、カム 7 3 5 が U 字状受け 7 2 9 に当たり枢軸 7 3 0 を中心に矢印で示す上方へ押し上げられ、これに呼応して L 字状鉤 7 3 1 も上方へ回転しながら U 字状受け 7 2 9 に係合して図 3 3 (a) に示すようにドア 7 2 1 が本体 7 2 0 を閉成する構成にしている。もちろん、ドア係合手段 7 2 5 は内側ドアハンドル 7 2 4 を把持して開いている
5 ドア 7 2 1 を本体 7 2 0 に引き寄せて閉じる時も、前記したと同様の動作となり、そして外側および内側からのドアを閉じる操作時にあって、外側ワイヤー 7 3 2、内側ワイヤー 7 3 3 の作動には影響を与えないように構成している。

15 ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 は、外側と内側からのドア開閉の操作を高感度で検出するため、1 個のケーブル状の圧電素子材 7 3 6 を使用し、かつ外側ハンドル 7 2 3 と内側ドアハンドル 7 2 4 の操作によりドア係合手段 7 2 5 を解除および係合させるドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 の作動により加速度を受けるようにドア 7 2 1 の内部に設
20 けている。

すなわち、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 は、ドア係合手段 7 2 5 を解除させる途中過程の位置を含んだドア係合解除の位置（図 3 4 (b) に示す位置）と、同じくドア係合手段 7 2 5 を係合させる途中過程の位置を含んだドア係合の位置（図 3 3 (b) に示す位置）との 2 箇所
25 で、外側または内側からのドア開閉の操作にそれぞれ連動する共通部位であるドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 を構成するレバー 7 3 4 により変形を受けて電気信号を発生するように配置している。

そして、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 は、ドア係合手段 7 2 5 の解除と係合の検出感度を、さらに高めるため圧電素子材 7 3 6 に

予め張力が加わった複数の屈曲部 7 3 6 a を設け、それぞれの屈曲部 7 3 6 a をドア係合手段 7 2 5 の作動する解除途中を含むドア係合解除の位置（図 3 4（b）に示す位置）と、ドア係合手段 7 2 5 の作動する係合途中を含むドア係合の位置（図 3 3（b）に示す位置）とに配置してレバー 7 3 4 により変形を受けるように配置している。受け部 7 3 7 は、圧電素子材 7 3 6 を受止めてレバー 7 3 4 による変形を確実に受けるようにしている。

ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 は、図 3 5 に示すように、所定長のケーブル状の圧電素子材 7 3 6 と、この圧電素子材 7 3 6 の一端に接続された断線検出用抵抗体 7 3 8 と、圧電素子材 7 3 6 の他端に接続されたドア解除・係合判定手段 7 3 9 と、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 に接続されたケーブル 7 4 0 と、このケーブル 7 4 0 の先端に接続されたコネクタ 7 4 1 とでユニットを構成している。

ドア解除・係合判定手段 7 3 9 に接続されたケーブル 7 4 0 は、電源供給用と検出信号の出力用で、その先端に装備されたコネクタ 7 4 1 を介して、電源や、通信用端末に接続される。

ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 に使用されているケーブル状の圧電素子材 7 3 6 は、図 3 6 に示す構造のもので、軸方向中心に配設した中心電極 7 4 2 と、この中心電極 7 4 5 の周囲を被膜した圧電セラミックスであるピエゾ素子材料 7 4 3 と、ピエゾ素子材料 7 4 3 の周囲に配設した外側電極 7 4 4 と、最外周を被覆する塩化ビニル樹脂の被覆層 7 4 5 とから構成される。

このケーブル状の圧電素子材 7 3 3 は、優れた可撓性を有し、変形時の変形加速度に応じた出力信号を発生する。ピエゾ素子材料 7 4 3 である圧電セラミックスとしては、例えば、チタン酸鉛、またはチタン酸ジルコン酸鉛の焼結粉体やニオブ酸ナトリウム等の非鉛系圧電セラミック焼結粉体を用いる。

また、圧電素子材 7 3 6 は、使用温度が 1 2 0℃程度まで可能な出願人独自開発の耐熱性を有する樹脂系材料をピエゾ素子材料 7 4 3 として用い

ており、従来の代表的な高分子 piezo 素子材料（一軸延伸ポリ弗化ビニリデン）や piezo 素子材料（クロロプレンと圧電セラミックス粉末の piezo 素子材料）の最高使用温度である 90℃より高い温度域（120℃以下）で
5 使用できる。そして、piezo 素子材料 743 が可撓性を有する樹脂と圧電セラミックスとから構成され、また、コイル状金属の中心電極 742 およびフィルム状の外側電極 744 からなる可撓性電極を用いて構成されることで、通常のビニールコード並みの可撓性を有している。

piezo 素子材料 743 は、樹脂系材料と、10 μm 以下の圧電性セラミックス粉末の複合体とから構成され、振動検出特性はセラミックスにより、
10 また可撓性は樹脂によりそれぞれ実現している。出願人独自開発の piezo 素子材料 743 は樹脂系材料として塩素系ポリエチレンを用い、高耐熱性（120℃）と容易に形成できる柔軟性を実現するとともに架橋する必要のない簡素な製造工程を可能とするものである。

このようにして得られたケーブル状の圧電素子材 736 は、piezo 素子
15 材料 743 を成形したままでは、圧電性能を有しないので、piezo 素子材料 743 に数 KV/mm の直流高電圧を印加することにより、piezo 素子材料 743 に圧電性能を付与する処理（分極処理）を行うことが必要となる。

piezo 素子材料 743 にクラックなどの微少な欠陥が内在する場合、そ
20 の欠陥部で放電して両電極間が短絡し易くなるので、十分な分極電圧が印加できなくなるが、本発明では一定長さの piezo 素子材料 743 に密着できる補助電極を用いた独自の分極工程を確立することにより、欠陥を検出・回避して分極を安定化でき、これにより、数 10 m 以上の長尺化も可能になる。

また、圧電素子材 736 においては、中心電極 742 にコイル状金属中
25 心電極を、外側電極 744 にフィルム状電極（アルミニウム-ポリエチレンテレフタレート-アルミニウムからなる三層ラミネートフィルム）を用い、これにより、piezo 素子材料 743 と電極の密着性を確保するとともに、外部リード線の接続が容易にでき、可撓なケーブル状の実装構成が可

能になる。

中心電極 7 4 2 は銅－銀合金コイル、外側電極 7 4 4 はアルミニウム－
ポリエチレンテレフタレート－アルミニウムからなる三層ラミネートフィ
ルム、 piezo 素子材料 7 4 3 はポリエチレン系樹脂＋圧電性セラミックス
5 粉末、被覆層 7 4 5 は熱可塑性プラスチック、これにより比誘電率は 5 5、
電荷発生量は 1 0 ～ 1 3 C (クーロン) / g f、最高使用温度は 1 2 0 °C
となる。

以上の圧電素子材 7 3 6 は、一例として以下の工程により製造される。
最初に塩素系ポリエチレンシートと 4 0 ～ 7 0 体積%の圧電セラミックス
10 (ここでは、チタン酸ジルコン酸鉛) 粉末がロール法によりシート状に均
一に混合される。このシートを細かくペレット状に切断した後、これらの
ペレットは中心電極 7 4 2 とともに、連続的に押し出されて piezo 素子材
料 7 4 3 を形成する。そして、補助電極を piezo 素子材料 7 4 3 の外周に
接触させて前記補助電極と中心電極 7 4 2 との間に高電圧を印加させて分
15 極処理を行う。それから、外側電極 7 4 4 が piezo 素子材料 7 4 3 の周囲
に巻き付けられる。外側電極 7 4 4 を取り巻いて被覆層 7 4 5 も連続的に
押し出される。

上記塩素化ポリエチレンに圧電セラミックス粉体を添加するとき、前も
って圧電セラミックス粉体をチタン・カップリング剤の溶液に浸漬・乾燥
20 することが好ましい。この処理により、圧電セラミックス粉体表面が、チ
タン・カップリング剤に含まれる親水基と疎水基で覆われる。

親水基は、圧電セラミックス粉体同士の凝集を防止し、また、疎水基は
塩素化ポリエチレンと圧電セラミックス粉体との濡れ性を増加する。この
結果、圧電セラミックス粉体は、塩素化ポリエチレン中に均一に、最大 7
25 0 体積%までに多量に添加することができる。上記チタン・カップリング
剤溶液中の浸漬に代えて、塩素化ポリエチレンと圧電セラミックス粉体の
ロール時にチタン・カップリング剤を添加することにより、上記と同じ効
果を得られることが見出された。この処理は、特別にチタン・カップリン
グ剤溶液中の浸漬処理を必要としない点で優れている。このように、塩素

化ポリエチレンは、圧電セラミックス粉体を混合する際のバインダー樹脂としての役割を担っている。

5 本実施の形態の場合、中心電極 7 4 2 には、銅系金属による単線導線を使用している。また、外側電極 7 4 7 には、高分子層の上にアルミ金属膜の接着された帯状電極を用い、これを piezo 素子材料 7 4 3 の周囲に巻き付けた構成としている。そして、高分子層としては、ポリエチレン・テレフタレート (PET) を用い、この上にアルミ薄膜を接着した電極は、商業的にも量産されて安価であるので、外側電極 7 4 4 として好ましい。この電極をドア解除・係合判定手段 7 3 9 に接続する際には、例えば、加締
10 めや、ハトメにより接続することができる。

また、外側電極 7 4 4 のアルミ薄膜の周りに金属単線コイルや金属編線をドア解除・係合判定手段 7 3 9 の接続用に半田付けする構成としてもよく、半田付けが可能となるので、作業の効率化が図れる。

15 なお、圧電素子材 7 3 6 を外部環境の電氣的雑音からシールドするために、外側電極 7 4 4 は部分的に重なるようにして piezo 素子材料 7 4 3 の周囲に巻き付けることが好ましい。被覆層 7 4 5 としては、前述の塩化ビニル樹脂よりも断熱性および防水性に優れたゴム材料を使用することもできる。このゴム材料とは、接触する物品の押圧力で piezo 素子材料 7 4 3 が変形し易いように、piezo 素子材料 7 4 3 よりも柔軟性および可撓性の
20 高いものが良い。車載部品として耐熱性、耐寒性を考慮して選定し、具体的には、 -30°C ~ 85°C で可撓性の低下が少ないものを選定することが好ましい。このようなゴム材料として、例えば、エチレンプロピレンゴム (EPDM)、クロロプレンゴム (CR)、ブチルゴム (IIR)、シリコンゴム (Si)、熱可塑性エストラマー等を用いればよい。以上のような構成
25 により、圧電素子材 7 3 3 の最小曲率は、半径 5 mm まで可能になり、また、従来塩化ビニールと比較して、更に優れた断熱性および防水性を確保することができる。

上記のように、圧電素子材 7 3 6 の piezo 素子材料 7 4 3 が塩素化ポリエチレンの有する可撓性と圧電セラミックスの有する高温耐久性とを併せ

持つので、圧電体としてポリフッ化ビニリデンを用いた従来の圧電素子材のような高温での感度低下がなく、高温耐久性がよい上、EPDMのように成形時に加硫工程が不要なので生産効率がよいという利点を得られる。

- 上記したドア係合解除・ドア係合信号検出手段727は、前述したように
- 5 に外側ドアハンドル723および内側ドアハンドル724の開閉操作に伴うドア係合解除・ドア係合作動手段726のレバー734の上下動した変位によって圧電素子材736のピエゾ素子材料743が変形を受けるように、レバー734の外周に配置し、変位するレバー734が圧電素子材736の外周面を押圧して、ピエゾ素子材料743に変形を生じさせる。
- 10 圧電素子材736の一端に接続された断線検出用抵抗体738は、圧電素子材736の中心電極742と外側電極744との間に接続されていて、焦電効果によって圧電素子材736に発生する電荷を放電する放電部を兼用しており、部品の合理化となっている。

- 圧電素子材736の検出信号を取り込む本体側制御手段728は、CPU
- 15 UおよびこのCPUを制御するためのプログラムと暗証コードとが書き込まれた不揮発性メモリを有するマイクロコンピュータおよびその周辺回路からなり、ドア開閉装置の動作を実行する全ての制御シーケンスを実行するプログラムを内蔵し、図32に示すようにドア係合手段725の解除および係合を検出するドア係合解除・ドア係合信号検出手段727の信号受
- 20 けるドア解除・係合判定手段739と、本体送受信手段746と、ドア開閉操作者判定手段747と、ロック解除・施錠制御手段748とを備え、キーレスエントリシステムを構成する。

- ドア解除・係合判定手段739は、図37に示すように圧電素子材736の出力信号からドア721の開閉操作に伴うドア係合手段725の解除
- 25 および係合を検出した信号を判定する。すなわち、ドア解除・係合判定手段739は、圧電素子材736の断線を検出する際に使用する分圧用抵抗体749、圧電素子材736からの出力信号から所定の周波数成分のみを通過させる濾波部750、濾波部750からの出力信号に基づき圧電素子材736への物体の接触を判定する判定部751、断線検出用抵抗体73

8 と分圧用抵抗体 7 4 9 により形成される電圧値から圧電素子材 7 3 6 の中心電極 7 4 2 と外側電極 7 4 4 の断線異常を判定する異常判定部 7 5 2 を備えている。

また、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 の信号入力部 7 5 3 は、中心電極
5 7 4 2 と外側電極 7 4 4 をドア解除・係合判定手段 7 3 9 に接続して圧電素子材 7 3 6 からの出力信号をドア解除・係合判定手段 7 3 9 に入力し、信号出力部 7 5 4 は判定部 7 5 1 からの判定信号を出力する。信号出力部 7 5 4 には、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 への電源ラインとグラウンドラインも接続されている。さらに、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 は、信号
10 入力部 7 5 3 と信号出力部 7 5 4 との間に設けられ高周波信号をバイパスするコンデンサ等のバイパス部 7 5 5 を有している。

濾波部 7 5 0 は、圧電素子材 7 3 6 の出力信号から自動車の車体の振動等に起因する不要な信号を除去し、異物の接触による押圧により圧電素子材 7 3 6 が変形する際に圧電素子材 7 3 6 の出力信号に現れる特有な周波
15 数成分のみを抽出するような濾波特性を有する。前記の濾波特性の決定には、自動車の車体の振動特性や走行時の車体振動を解析して最適化すればよい。

外来の電氣的ノイズを除去するため、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 はシールド部材で全体を覆って電氣的にシールドしてある。また、外側電極
20 7 4 4 はドア解除・係合判定手段 7 3 9 のシールド部材と導通し、圧電素子材 7 3 6 も電氣的にシールドされている。なお、上記回路の入出力部に貫通コンデンサや E M I フィルタ等を付加して強電界対策を行っても良い。

ドア開閉操作者判定手段 7 4 7 は、図 3 7 に示すようにドア解除・係合判定手段 7 3 9 の判定信号を受けて本体送受信手段 7 4 6 を介し暗証要求
25 信号をドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 に要求する暗証信号要求手段 7 5 7 と、ドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 が携帯送受信手段 7 5 8 介し送信した暗証信号を解読する解読手段 7 5 9 と、解読手段 7 5 9 に解読された暗証信号が、予め設定されメモリー 7 6 0 に格納されている正規の暗証信号か否かを判定する暗証信号判定手段 7 6 1 とを備えている。

そして、ロック解除・施錠制御手段 7 4 8 は、暗証信号判定手段 7 6 1 が判定した暗証信号が正規の操作者である時にロック解除・施錠駆動手段 7 6 2 の動作を制御してドアロック手段 7 2 2 を解錠および施錠させる。

また、ロック解除・施錠制御手段 7 4 8 には、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 の判定結果を車室内のフロントパネルに設置された所定のライト等で報知する報知手段 7 6 3、ドアロック手段 7 2 2 を解錠および施錠してドア 7 2 1 を開閉するための手動の内側ドア解錠・施錠操作部 7 6 4 が接続されている。そして、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 を通じて電力を供給する自動車のバッテリー等からなる電源 7 6 5 が設けられている。

上記したキーレスエントリー装置は、本体側送受信機となる本体側制御手段 7 2 8 が送信した暗証要求信号を、携帯側送受信機となるドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 が受信した後に送信した暗証信号を本体側制御手段 7 2 8 が受信することによりドア 7 2 1 のロックを解錠または解錠および施錠するよう基本動作する。

ドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 は、本体送受信手段 7 4 6 と同一周波数の電波を送受信する携帯送受信手段 7 5 8 と、携帯送受信手段 7 5 8 を制御する制御手段（図示せず）および電源回路（図示せず）を装備して構成される。ドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 は、携帯送受信手段 7 5 8 を制御する図示しない制御手段と CPU および CPU を制御するためのプログラムと暗証コードとが書き込まれた不揮発性メモリを有して構成され、本体側制御手段 7 2 8 の暗証信号要求手段 7 5 7 からの暗証要求コードが携帯送受信手段 7 5 8 で受信されると、不揮発性メモリに書き込まれている暗証コードを送受信手段 7 5 8 から送信させる。なお、携帯送受信手段 7 5 8 にはアンテナコイル（図示せず）が設けられている。

ドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 の電源としては、ボタン電池等の一次電池を用いても良いし、本体送受信手段 7 4 6 からの搬送波信号により、携帯送受信手段 7 5 8 のアンテナコイルに誘起するエネルギーを利用するように構成してもよい。

本体側制御手段 7 2 8 の本体送受信手段 7 4 6 は、ドア開閉操作者携帯

制御手段 7 5 6 と同一周波数の電波を送受信するとともに、アンテナコイル（図示せず）が設けられている。本体側制御手段 7 2 8 には、図 3 2、図 3 7 に示すようにドア 7 2 1 の開閉操作に連動するドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 によりドア係合手段 7 2 5 の解除および係合を検出する
5 ドア係合解除・ドア係合信号検出手段である圧電素子材 7 3 6 とドアロック手段 7 2 2 が接続される。

そして、本体側制御手段 7 2 8 は、正規のドア開閉操作者がドア 7 2 1 を開閉操作することによるドア係合手段 7 2 5 の解除および係合を圧電素子材 7 3 6 によって監視して、この変化値が所定値以上になると動作し、
10 リレーボックス（図示せず）を介してバッテリーから本体送受信手段 7 4 6 へ電源が供給される。キーシリンダ 7 6 6 は、図 3 2 に示すように自動車のエンジンを始動するキー（図示せず）を差し込んで回転させロック手段 7 2 2 を解錠および施錠するもので、ドア 7 2 1 の外側ドアハンドル 7 2 3 の近傍に設けてある。

15 上記構成のドア開閉装置において、その動作と作用を説明する。図 3 3（a）、図 3 3（b）に示すように、本体 7 2 0 を閉じているドア 7 2 1 を開くため外側ドアハンドル 7 2 3 または内側ドアハンドル 7 2 4 を把持し引っ張り回転させると、外側ワイヤー 7 3 2 または内側ワイヤー 7 3 3 を介してレバー 7 3 4 が枢軸 7 3 0 を中心に上方へ引かれて L 字状鉤 7 3 1
20 が矢印で示すように下方へ作動し、U 字状受け 7 2 9 から外れてドア係合手段 7 2 5 が解除され、図 3 4（a）に示すようにドア 7 2 1 を開成する。

そして、ドア係合手段 7 2 5 が解除される迄のレバー 7 3 4 の作動で図 3 4（b）に示すように圧電素子材 7 3 6 は、変形を受けてドア開成の操作に連動するドア係合手段 7 2 5 の解除を検出して電気信号を発生する。
25 この圧電素子材 7 3 6 の電気信号を取り込んだ本体側制御手段 7 2 8 は、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 によりドア開成の操作によるドア係合手段 7 2 5 の解除が検出され、暗証信号要求手段 7 5 7 から暗証要求信号が送信される。

ドア開閉操作者携帯制御手段 7 5 6 は、暗証要求信号を受信すると、暗

証信号を携帯送受信手段 7 5 8 から送信する。、本体側制御手段 7 2 8 は、暗証信号を受信すると解読手段 7 5 9 によって暗証信号の解読を行った後、暗証信号判定手段 7 6 1 によって暗証信号の判定を行い、暗証信号がメモリ 7 6 0 に格納された暗証信号と一致すると、ロック解除・施錠制御手段 7 4 8 によってロック解除・施錠駆動手段 7 6 2 に信号を送出する。一方、暗証信号が不一致であり、かつ不一致の暗証信号が所定回数以上判定されると警報が発報される。

このように本体側制御手段 7 2 8 はドア開閉の操作が正規の操作者であるか否かを判定し、正規の操作者である時にドア解錠・施錠駆動手段 7 4 6 の動作を制御してドアロック手段 7 2 2 を解錠する。

また、図 3 4 (a) に示すように本体 7 2 0 を開いているドア 7 2 1 を閉じるため外側ドアハンドル 7 2 3 を把持してドア 7 2 1 を本体 7 2 0 に向って押して閉じていくと、または内側ドアハンドル 7 2 4 を把持してドア 7 2 1 を本体 7 2 0 に引き寄せて閉じていくと、カム 7 3 5 が U 字状受け 7 2 9 に当たり枢軸 7 3 0 を中心に矢印で示す上方へ押し上げられ、これに呼応して L 字状鉤 7 3 1 も上方へ回転しながら U 字状受け 7 2 9 に係合してドア係合手段 7 2 5 が係合され図 3 3 (a) に示すようにドア 7 2 1 が本体 7 2 0 を閉成する。

そして、ドア係合手段 7 2 5 が係合されるとレバー 7 3 4 の作動で図 3 3 (b) に示すように圧電素子材 7 3 6 は、変形を受けてドア閉成の操作に連動するドア係合手段 7 2 5 の係合を検出して電気信号を発生する。この圧電素子材 7 3 6 の電気信号を取り込んだ本体側制御手段 7 2 8 のドア解除・係合判定手段 7 3 9 はドア閉成を判定し、この判定信号を受けたドア開閉操作者判定手段 7 4 7 が上記したドア閉成の操作時と同じようにしてドア閉成の操作が正規の操作者であるか否かを判定し、正規の操作者である時にロック解除・施錠制御手段 7 4 8 がロック解除・施錠駆動手段 7 6 2 の動作を制御してドアロック手段 7 2 2 を施錠する。

図 3 8 (a)、図 3 8 (b) はドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 である圧電素子材 7 3 6 に加わる荷重と信号出力特性を示す線図である。

出願人が圧電素子材 7 3 6 の荷重と信号出力の関係を実験した結果、圧電素子材 7 3 6 に図 3 8 (a) のような曲げ荷重を印加したとき、信号出力が図 3 8 (b) のような変動を呈するようになる。

(1) 時刻 t_0 で圧電素子材 7 3 6 に荷重が加わっていないときは、信号
5 出力は電圧 V_a を示している。

(2) 時刻 t_1 で圧電素子材 7 3 6 に一定方向に曲げ荷重が加わると、加わった瞬間から信号出力は V_b に増加した後、直ぐに反転して 0 (V) になり、その後再び V_a に戻る。

(3) その後、曲げたままにしているても信号出力は V_a を示したままであ
10 る。

(4) 時刻 t_3 で、圧電素子材 3 6 をもとの状態に戻すと、その瞬間からセンサ出力は V_c に減少したあと、直ぐに反転して V_d になり、その後再び V_a に戻る。

このように圧電素子材 7 3 6 は、加速度に反応した出力を高感度に検出
15 できるため、微小な振動を精度良く検出して出力することができる。なお、荷重印加タイミングの検出には、例えば図示した電圧 V_a を中心とした所定電圧幅 ΔV の判定閾値を設け、この判定閾値を越えた場合に荷重変化があったと判定すれば良い。

特に本実施の形態のドア開閉装置では、ドア係合解除・ドア係合信号検
20 出手段 7 2 7 が外側と内側からのいずれのドア 7 2 1 の開閉操作にも連動するドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 の作動を受けて信号を発生し、この信号を受けた本体側制御手段 7 2 8 がドアロック手段 7 2 2 の解錠および施錠を制御するので、外側と内側からのいずれのドア開閉の操作と併せてドアロックの解錠および施錠もでき、外側と内側からのいずれのドア
25 開閉の操作も従来に比べ煩雑さがなくなり操作が楽になる。

また、本実施の形態ではドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 を、一つで以って外側と内側からの両方のドア開閉の操作を検出する構成にしているため、外側と内側からのいずれのドア開閉の操作にも連動するドア係合解除・ドア係合作動手段の作動を受けて信号を発生する。従って、外

側と内側の両方からのドア開閉の操作検出にも共用できて構成を簡単にできるとともに、ドア開閉の操作の検出にもバラツキがなくなり、安定したドア開閉の操作ができる。

- 5 また、本実施の形態ではドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 を、外側または内側からのドア開閉の操作にそれぞれ連動する共通部位であるレバー 7 3 4 の作動により信号を発生する位置に設けているので、外側または内側からのドア開閉の操作に呼応してドア係合手段 7 2 5 の解除および係合を検出するにも拘わらず 1 箇所に設けられ、設置が簡単になる。

- 10 また、本実施の形態ではドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 を、ドア 7 2 1 の内部に設けているので、ドア開閉時に把持する内外のそれぞれのドアハンドルの内部に比較して広くなり設置上におけるスペースの制約が軽減され、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 の設置が容易になる。

- 15 そして、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 をドアハンドル内に組み込む必要がないので、ドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 を組み込む所定の大きさの中空部をドアハンドルに設ける必要がなくなり、ドアハンドルは操作時に把持性や外観デザイン等を重視して任意に形状や寸法を設計可能になり、ドアハンドルの形状や寸法に対する設計自由度が高くなる。

- 20 また、本実施の形態ではドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 を、圧電素子材 7 3 6 で構成し、圧電素子材 7 3 6 はドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 の作動により変形を受けて電気信号を出力するように配置したので、外側と内側からのいずれのドア開閉の操作の検出感度も良くなり、外側ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 によるドア係
25 合手段 7 2 5 の解除および係合とドアロック手段 7 2 2 の解錠および施錠のそれぞれのタイミングを適切にすることが容易で、ドア開閉の操作性を向上できる。

そして、静電容量式の従来のハンドル操作検出センサと比較して、ドアの開閉操作に無関係な器物の接近等を誤検出する虞がない。従って、検出

感度を高く設定して、ドア係合手段 7 2 5 と一体に変位するレバー 7 3 4 の僅かな変位によって、鋭敏にドア開閉の操作の有無を検出させることが可能で、ドア 7 2 1 の開閉操作時における外側ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 の把持が弱い場合でも確実にドアの開閉操作の有無を検出することができる。

また、ドア係合手段 7 2 5 と一体に変位するレバー 7 3 4 の変位挙動によって圧電素子材 7 3 6 の圧電素子材 7 4 3 が変形しない限り、検出信号を出力しないため、無為な信号発信による周囲環境へのノイズの放出を防止することもできる。

10 また、圧電素子材 7 3 6 を使用したドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 は、1 mA 以下の消費電流で安定動作させることができるため、静電容量式の従来のハンドル操作検出センサと比較すると、消費電流の低減によって車載バッテリーへの負担を軽減することができる。

15 また、圧電素子材 7 3 6 に変形を生じさせるための圧電素子材 7 3 6 とレバー 7 3 4 との係合形態も、上記実施の形態に限らない。

また、本実施の形態では、圧電素子材 7 3 6 に張力が加わった屈曲部 7 3 6 a を設け、屈曲部 7 3 6 a をドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 の作動による変形を受けるように配置しているので、圧電素子材 7 3 6 は張力が加わり検出感度が高まっている屈曲部 7 3 6 a にドア係合解除・ド
20 ア係合作動手段 7 2 6 の作動による変形を受け、外側と内側からのいずれのドア開閉操作の検出感度も、さらに高まり、外側ドアハンドルまたは内側ドアハンドルによるドア係合手段の解除および係合とドアロック手段の解錠および施錠のそれぞれのタイミングを適切にすることが容易で、ドア開閉の操作性をさらに向上できる。

25 また、本実施の形態のキーレスエントリー装置によれば、高感度な検出が可能で、電極の表出による外乱を受けにくく、設置場所の制約条件が少ないドアが主要な構成部材として備えられ、外側ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 のみの操作でドア開閉装置が動作され、また、接点接合のストロークが存在しないため、ドア開閉の操作をした瞬間から

ドア係合解除・ドア係合信号検出手段が動作するまでの時間差がない。従って、ドア開閉の操作をしてから、本体側制御手段のロック解除・施錠制御手段 7 4 8 がドアロック手段 7 2 2 へ解錠および施錠をするまでの時間を、大幅に短縮でき、急峻なドアの開閉に対応した、ロック手段 7 2 2 の解除および施錠が可能となる。

なお、本実施の形態では圧電素子材 7 3 6 を変形させる共通部位としてレバー 7 3 0 を使用したが、カム 7 3 5 または L 字状鉤 7 3 1 を使用しても良く、本実施の形態と同等の作用効果を期待できる。

また、本実施の形態のドア開閉装置では、外側または内側からのドアの開閉の操作でドア係合手段 7 2 5 の解除および係合と同時にドアロック手段 7 2 2 の解錠および施錠する形態について説明したが、外側と内側からのドアを開く操作でドア係合手段の解除と同時にドアロック手段の解錠のみのドア開閉装置であっても良く、そして斯かるドア開閉装置にあっては、本実施の形態のドア係合解除・ドア係合作動手段 7 2 6 をドア係合解除作動手段に、そしてドア係合解除・ドア係合信号検出手段 7 2 7 をドア係合解除信号検出手段に、ドア解除・係合判定手段 7 3 9 をドア解除判定手段に、ドア開閉操作者判定手段 7 4 7 をドア開成操作者判定手段に、それぞれ置き換えて構成するものである。

そして、ドア係合解除信号検出手段は外側と内側からのいずれのドア開成の操作にも連動するドア係合解除作動手段の作動を受けて信号を発生し、この信号を受けた本体側制御手段がドアロック手段のロックを解錠するので、外側と内側からのいずれのドア開成と併せてドアロックも解錠でき、外側と内側からのいずれのドア開成も従来に比べ煩雑さがなくなり操作が楽にできるとともに、ドア開成の操作時における本実施の形態と同等の作用効果を期待できる。

また、本実施の形態のドア開閉装置は自動車に搭載した形態をについて説明したが、外側と内側からドアを開閉して出入する建物である住宅、倉庫、業務用冷蔵庫、船舶、飛行機等、または外側からのみドアを開閉する金庫等のドア開閉装置に使用しても良いものである。

また、本実施の形態のドア開閉装置ではドア 7 2 1 を開閉するため外側
ドアハンドル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 の操作に連動する共通
部位であるレバー 7 3 0 またはカム 7 3 5 または L 字状鉤 7 3 1 により圧
電素子材 7 3 6 を変形させて加速度を得る構成にしたが、外側ドアハンド
5 ル 7 2 3 および内側ドアハンドル 7 2 4 を引っ張る、または押す、または
タッチする操作により伝播する振動を受けた共通部位であるレバー 7 3 0
またはカム 7 3 5 または L 字状鉤 7 3 1 を介して圧電素子材 7 3 6 が検出
する構成であっても良い。

本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精
10 神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができること
は当業者にとって明らかである。

本出願は、2003 年 9 月 26 日出願の日本特許出願 No.2003-334874、2004 年
9 月 2 日出願の日本特許出願 No.2004-255224 に基づくものであり、その内容
はここに参照として取り込まれる。

15 <産業上の利用可能性>

以上のように、本発明にかかるドア開閉装置は、外側と内側からのいず
れのドア開成またはドア開閉の操作でも、併せてドアロックも解錠または
解錠および施錠でき、使用者にとってドア開閉の操作が容易で、自動車、
20 住宅、倉庫、業務用冷蔵庫、船舶、飛行機、金庫等のドアに適用できる。

請 求 の 範 囲

1. 開閉操作のためのハンドルを有するドアに設けられ該ドアの開
扉操作をロックするドアロック手段を前記ハンドルの操作によってロック
5 解除可能とするドアハンドル装置であって、

前記ハンドルに配設され可撓性を有する圧電素子にて形成した圧電セン
サと、

前記ハンドルへの接触により生じる該圧電センサからの検出信号を受け
て前記ドアロック手段によるロックを解除する制御部と

10 を備えたことを特徴とするドアハンドル装置。

2. 前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在
に支持して該揺動によって他端側を引き出し方向に移動するハンドル本体
を有し、

15 前記圧電センサが、該ハンドル本体の前記ドアに対向する面に配設され
前記ハンドル本体の把持操作による振動を検出することを特徴とする請求
の範囲第1項に記載のドアハンドル装置。

3. 前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在
20 に支持して該揺動によって他端側を引き出し方向に移動するハンドル本体
を有し、

前記圧電センサが、前記ドアと該ハンドル本体の他端側とに亘って懸架
され前記ハンドル本体の引き出し操作による振動を検出することを特徴と
する請求の範囲第1項に記載のドアハンドル装置。

25

4. 前記ハンドルが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在
に支持して該揺動によって他端側を引き出し方向に移動するハンドル本体
を有し、

前記圧電センサが、該ハンドル本体の前記支持軸の近傍に配設されて該

ハンドル本体の前記揺動による振動を検出することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載のドアハンドル装置。

5 5. 前記圧電センサが、支持軸を介して一端側を前記ドアに揺動自在に支持して該揺動によって他端側を引き出し方向に移動するハンドル本体を有し、

10 前記圧電センサが、前記支持軸に接して前記ドアと該ハンドル本体の一端側とに亘って懸架されかつ先端が自由端となって前記ハンドル本体に形成された挿通孔に収容されたことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の
10 ドアハンドル装置。

15 6. 前記ハンドルが、両端を前記ドアに固定するハンドル本体を有したドア一体型ハンドルであることを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の
15 ドアハンドル装置。

7. 前記圧電センサが、前記ハンドル本体の内部に設けられたことを特徴とする請求の範囲第 2 項～請求の範囲第 6 項のいずれか 1 項記載の
20 ドアハンドル装置。

20 8. 前記圧電センサが、前記ハンドル本体の内面に沿って設けられたことを特徴とする請求の範囲第 2 項～請求の範囲第 6 項のいずれか 1 項
20 記載のドアハンドル装置。

25 9. 前記ハンドルが、前記ドアロック手段のロック時には前記ドアの外面から隠れ、前記ドアロック手段のロック解除時には表出する位置に配設されたことを特徴とする請求の範囲第 2 項～請求の範囲第 6 項のいずれか 1 項記載のドアハンドル装置。

10. 請求の範囲第 1 項～請求の範囲第 9 項のいずれか 1 項記載の

ドアハンドル装置と、車両側に搭載した車両側送受信機と、操作者が携帯する携帯側送受信機と、車両側送受信機が送信した暗証要求信号を携帯側送受信機が受信した後に携帯側送受信機が送信した暗証信号を車両側送受信機で受信することによりドアのロックを解除する制御部とを具備したキーレスエントリー装置であって、

5 前記制御部が、

前記圧電センサからの検出信号を受けて前記車両側送受信機から暗証要求信号を送信させる暗証信号要求手段と、

10 前記車両側送受信機によって受信し解読された暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段と、

暗証信号が正規信号であった場合に前記ドアロック手段によるロックの解除を指示するロック解除指示手段とを備えたことを特徴とするキーレスエントリー装置。

15 1 1. 請求の範囲第 1 項～請求の範囲第 9 項のいずれか 1 項記載のドアハンドル装置を備えたキーレスエントリー装置であって、

前記制御部が、

前記圧電センサからの接触検出信号を受けて暗証信号の入力を待ち受ける暗証信号入力手段と、

20 前記圧電センサから該暗証信号入力手段に入力されて解読された暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定する暗証信号判定手段と、

暗証信号が正規信号であった場合に前記ドアロック手段によるロックの解除を指示するロック解除指示手段とを備えたことを特徴とするキーレスエントリー装置。

25

1 2. 前記暗証信号が、

所定のリズムの打ち叩き動作による振動波形のピーク強度とピーク間隔とに基づいて設定されることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項記載のキーレスエントリー装置。

1 3. 前記暗証信号が、

5 掌握圧力の変動による圧力変化波形のピーク強度とピーク間隔とに基づいて設定されることを特徴とする請求の範囲第 1 1 項記載のキーレスエントリー装置。

1 4. 前記圧電センサからの検出信号のうち、検出対象とする信号以外の信号成分を検出する外乱検出センサを備えたことを特徴とする請求の範囲第 1 2 項又は請求の範囲第 1 3 項記載のキーレスエントリー装置。

10

1 5. ドアの開閉操作時に把持する外側ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成している本体からドアが開成されないようにロックするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段と、ドアを開成するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係合手段の係合を解除するドア係合解除作動手段と、前記ドア係合解除作動手段の作動により信号を発生するドア係合解除信号検出手段と、前記ドア係合解除信号検出手段の検出信号により前記ドアロック手段の解錠を制御する本体側制御手段を備えたドア開閉装置。

15

20

1 6. ドアの開閉操作時に把持する外側ドアハンドルおよび内側ドアハンドルと、ドアが開成されないようにロックするドアロック手段と、ドアを本体に開閉自在に係合するドア係合手段と、ドアを開閉するため外側または内側からの操作に連動し、前記ドア係合手段を解除および係合させるドア係合解除・ドア係合作動手段と、前記ドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により信号を発生するドア係合解除・ドア係合信号検出手段と、前記ドア係合解除・ドア係合信号検出手段の検出信号により前記ドアロック手段の解錠および施錠を制御する本体側制御手段を備えたドア開閉装置。

25

17. ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段は、一つで以って外側または内側からのドア開成の操作またはドア開閉の操作を検出してなる請求の範囲第15項または請求の範囲第16項に記載のドア開閉装置。

5

18. ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段は、ドア係合解除作動手段における外側または内側からのドア開成の操作に、またはドア係合解除・ドア係合作動手段における外側または内側からのドア開閉の操作にそれぞれ連動する共通部位の作動により信号を発生する位置に設けてなる請求の範囲第15項から請求の範囲第17項のいずれかに記載のドア開閉装置。

10

19. ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段は、ドアの内部に設けてなる請求の範囲第15項から請求の範囲第18項のいずれかに記載のドア開閉装置。

15

20. ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段は、圧電素子材で構成し、前記圧電素子材はドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動により変形を受けて電気信号を出力するように配置してなる請求の範囲第15項から請求の範囲第19項のいずれかに記載のドア開閉装置。

20

21. 圧電素子材は、張力が加わった屈曲部を設け、前記屈曲部をドア係合解除作動手段またはドア係合解除・ドア係合作動手段の作動による変形を受けるように配置してなる請求の範囲第20項に記載のドア開閉装置。

25

22. 本体側制御手段は、本体送受信手段と、ドア係合解除信号検出手段またはドア係合解除・ドア係合信号検出手段からの検出信号を受け

て前記本体送受信手段を介し暗証要求信号をドア開閉操作者携帯制御手段に要求する暗証信号要求手段と、ドア開閉操作者携帯制御手段が送信した暗証信号が解読され、この解読された暗証信号が予め設定された正規信号か否かを判定するドア開閉操作者判定手段と、暗証信号が正規であった場合
5 合ドアロック手段のロックの解錠または解錠および施錠を制御するロック解錠制御手段またはロック解錠・施錠制御手段とを有する請求の範囲第15項から請求の範囲第21項のいずれかに記載のキーレスエントリー装置。

10 23. 請求の範囲第22項に記載のキーレスエントリー装置を備えた車両用ドア。

24. 請求の範囲第22項に記載のキーレスエントリー装置を備えた建築物用ドア。

図 1

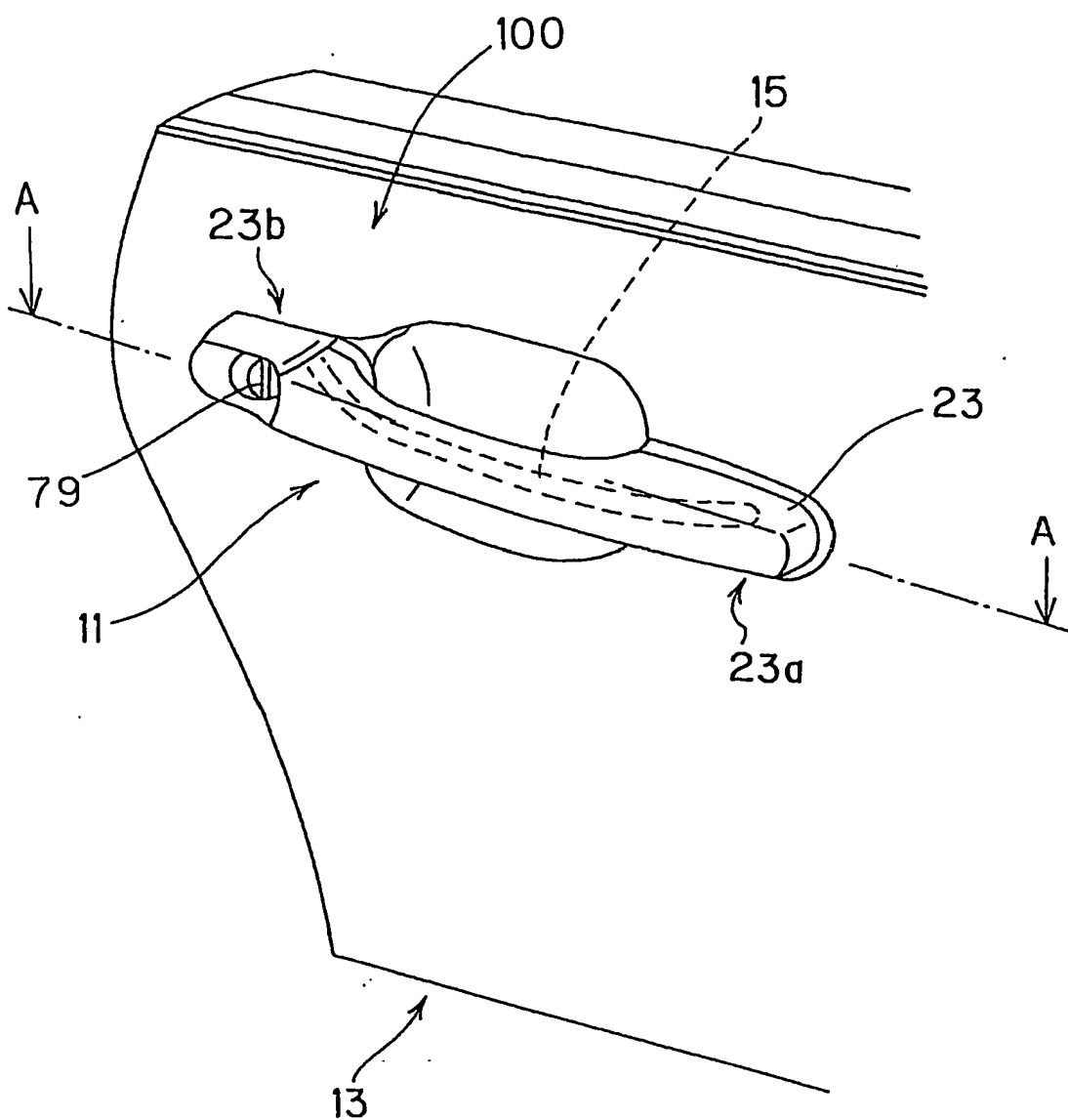


図 2

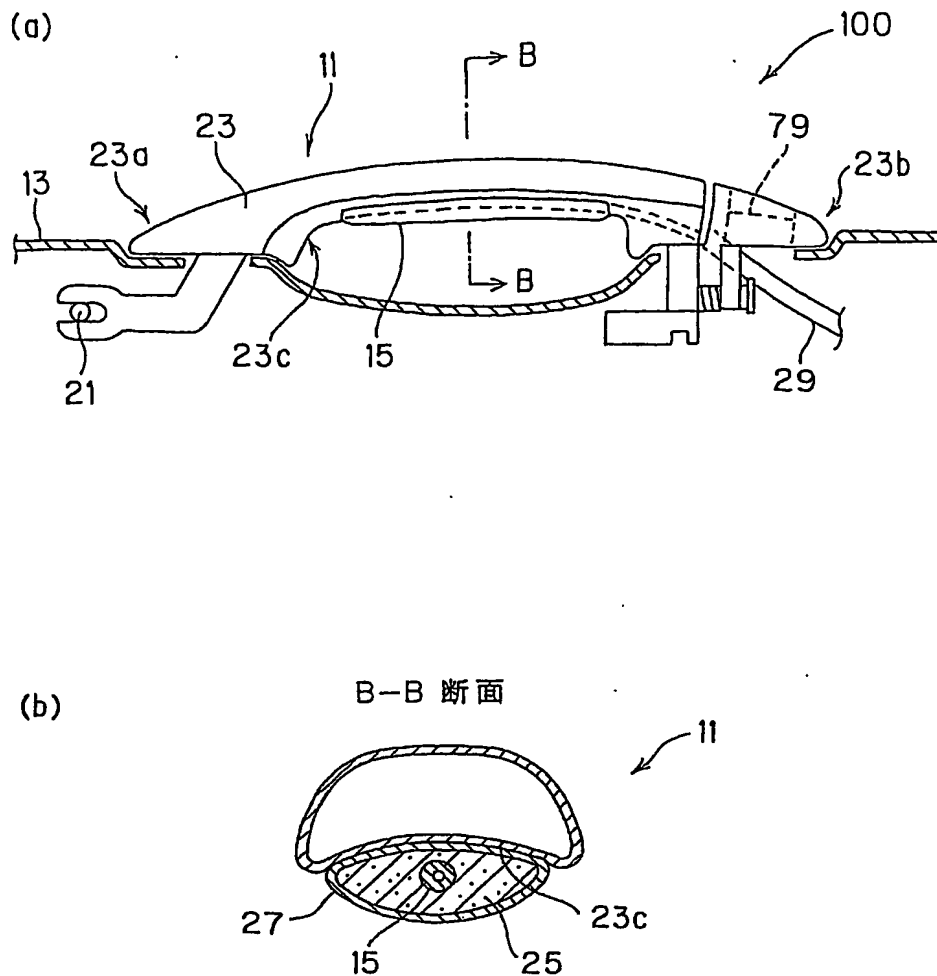


図 3

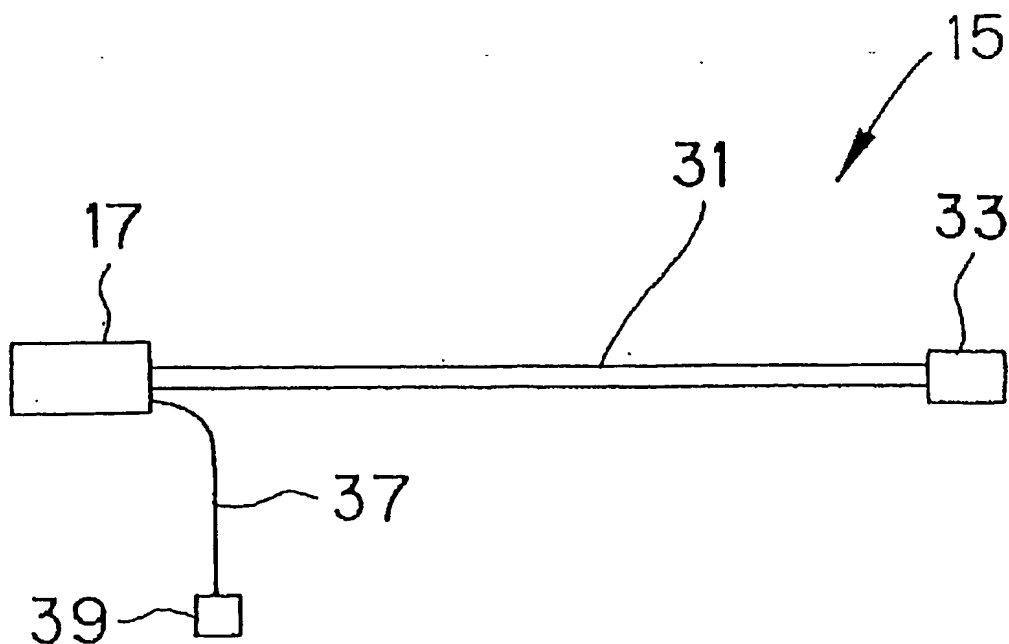


図 4

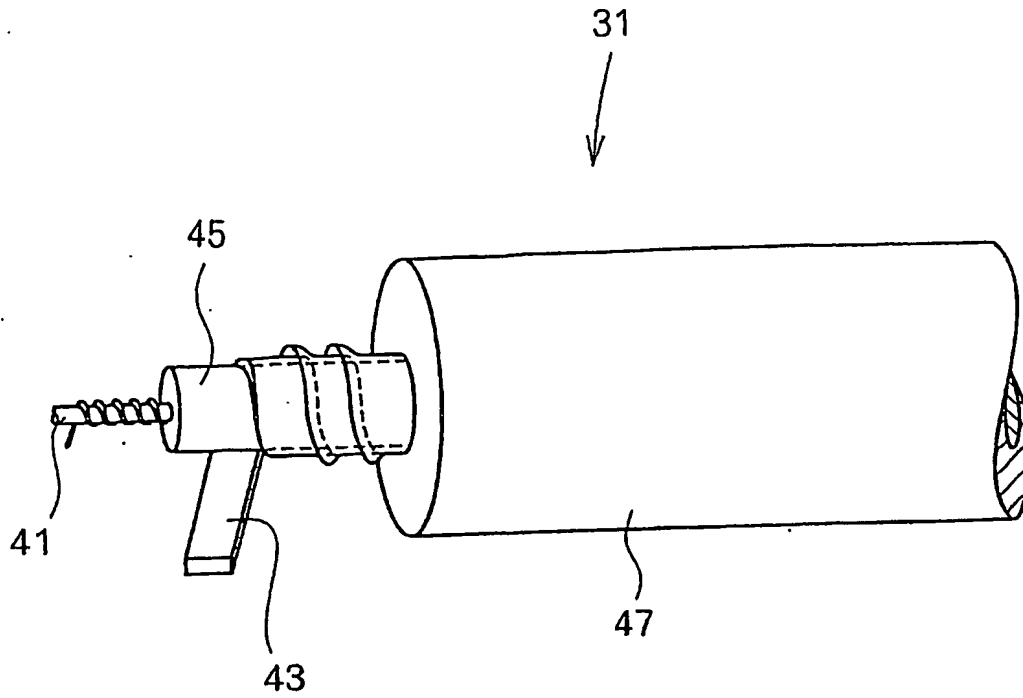


図 5

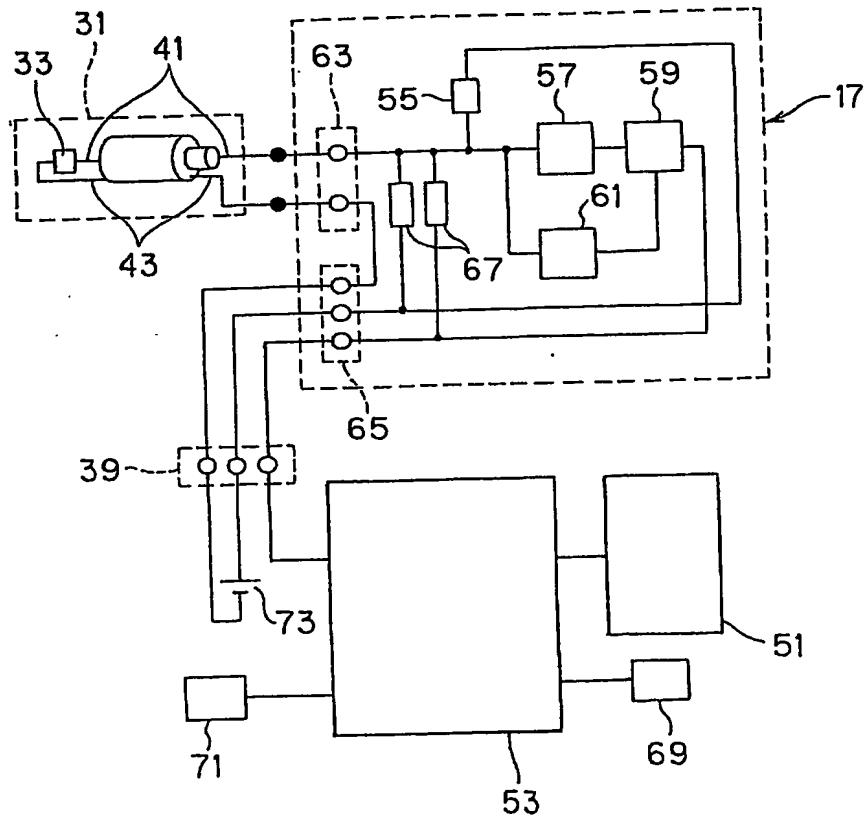


図 6

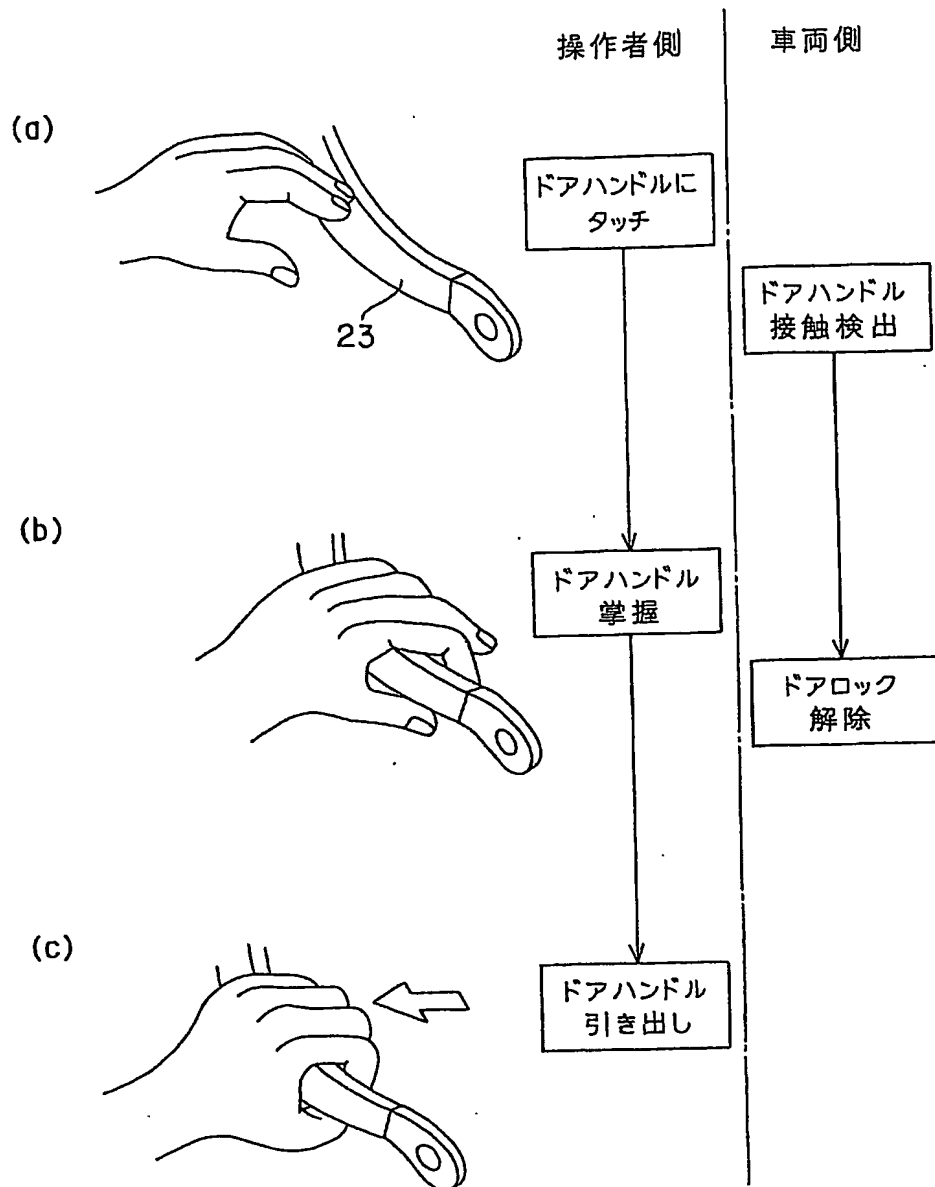


図 7

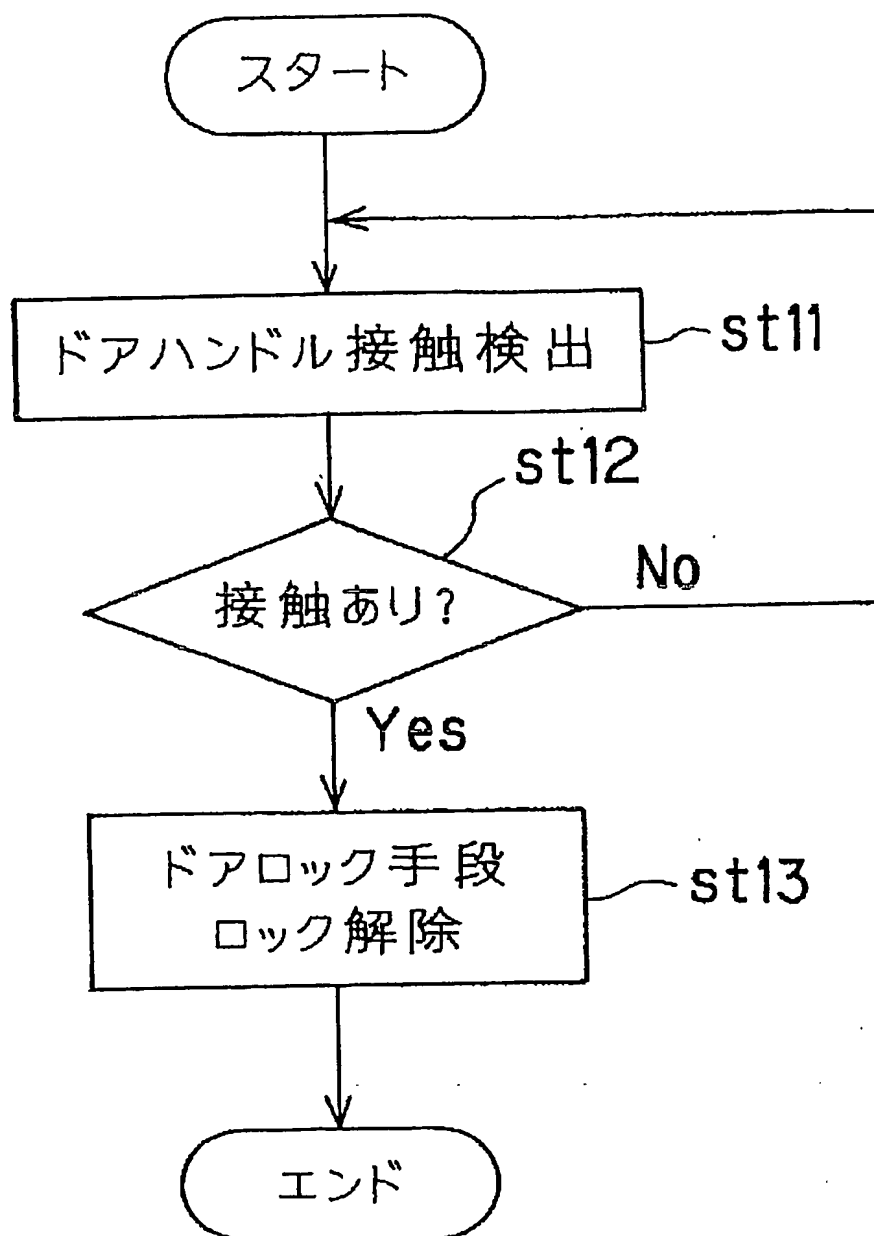


図 8

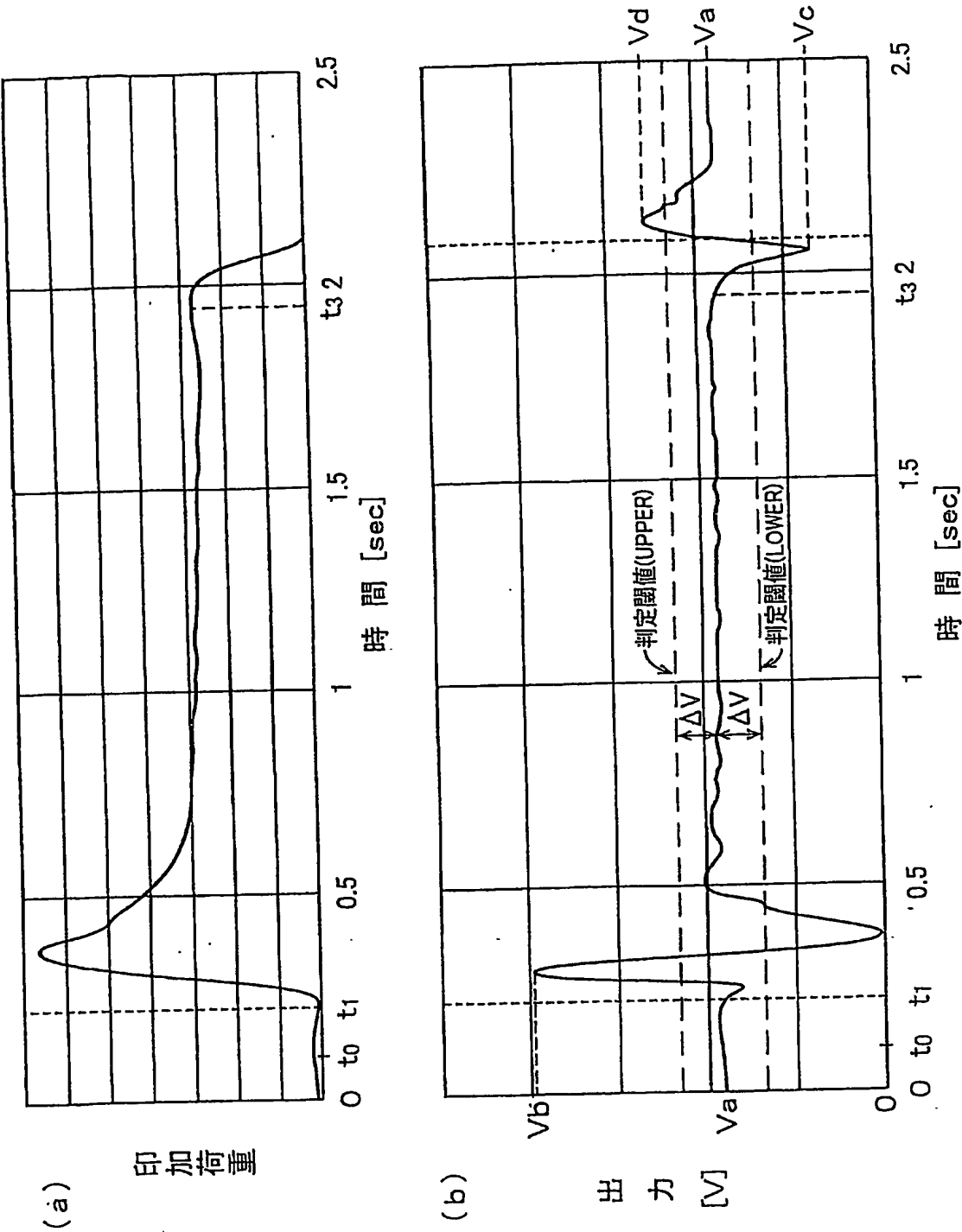


図 9

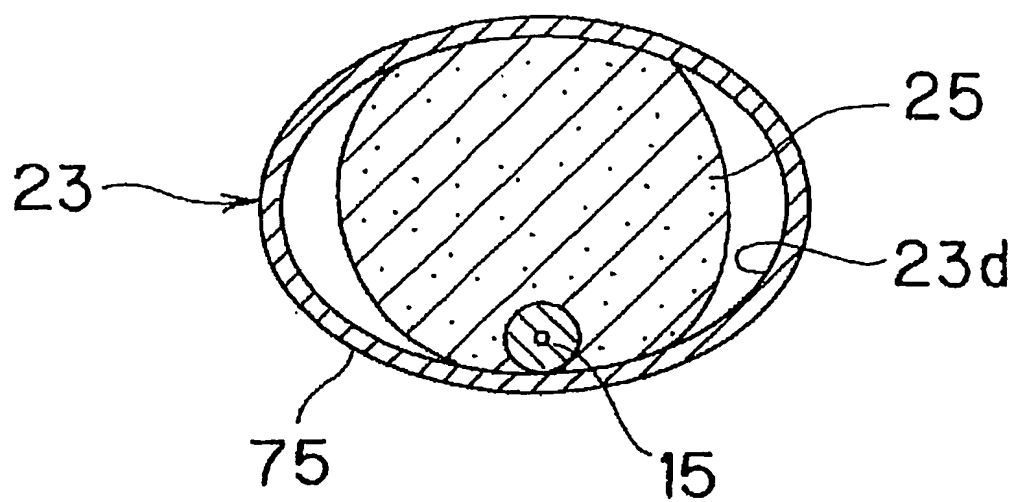


図 10

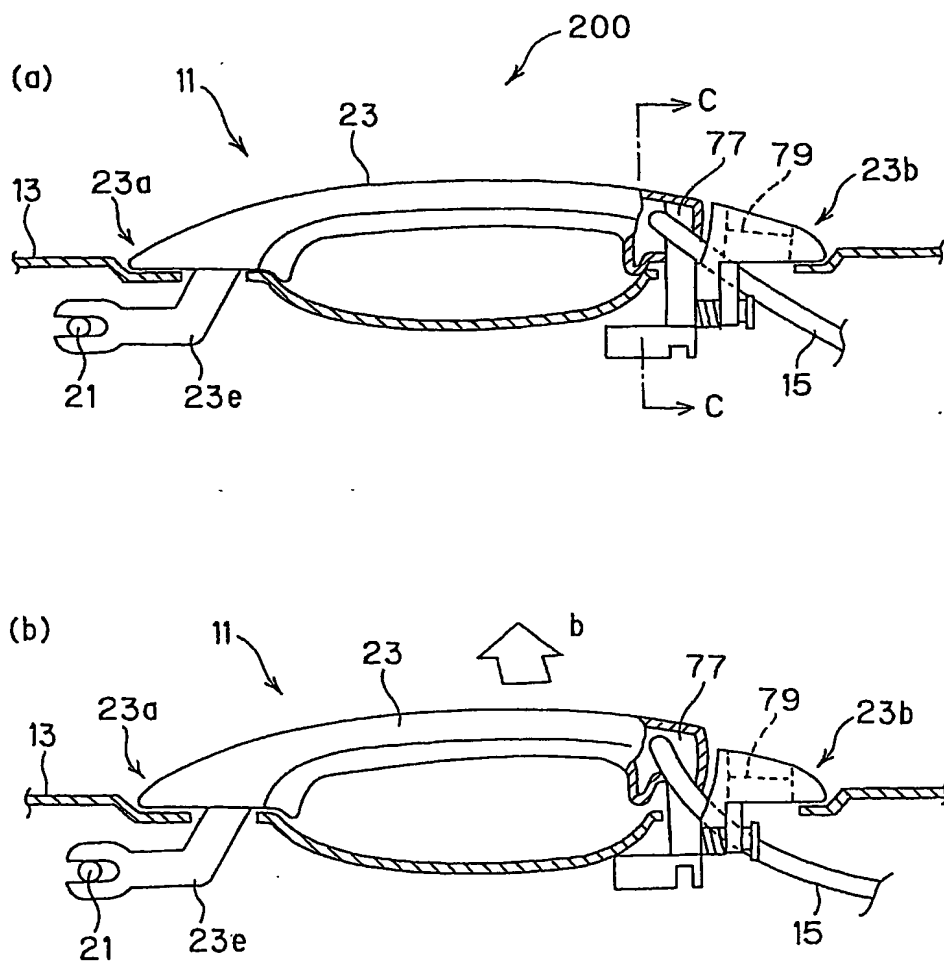


図 11

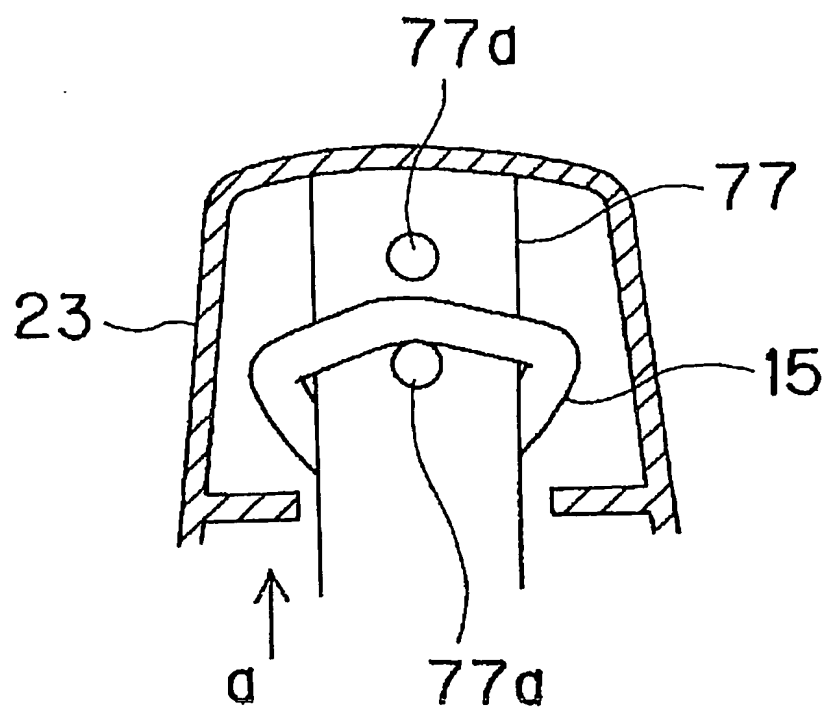


図 1 2

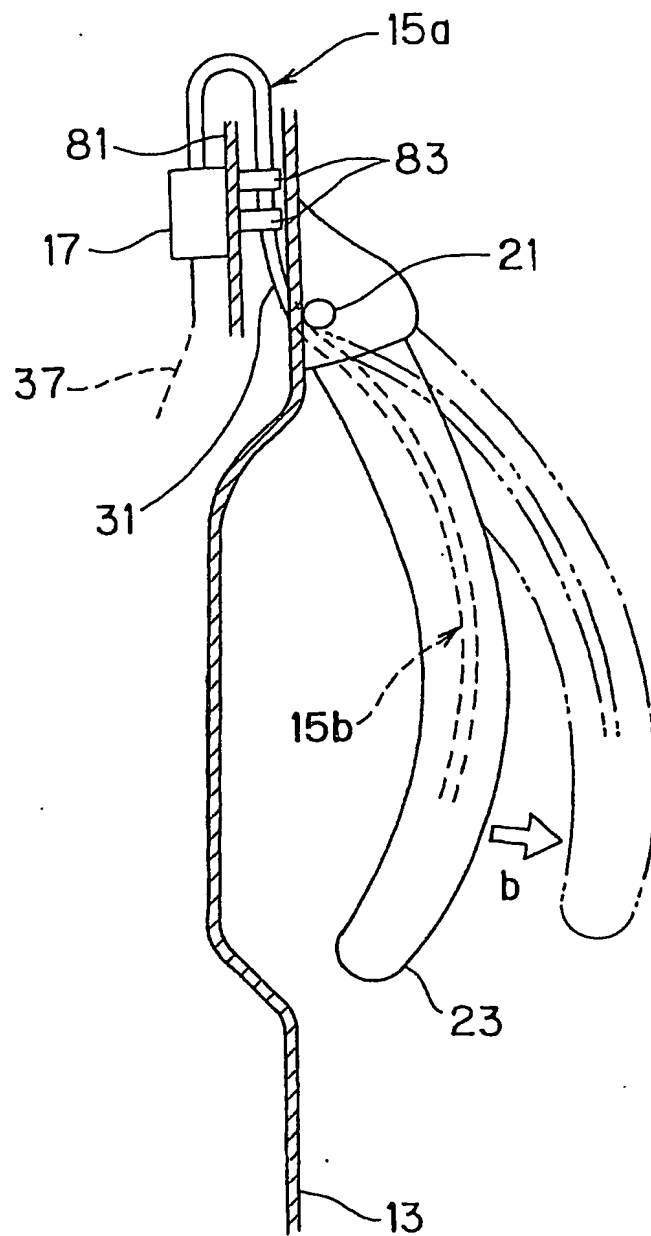


図 13

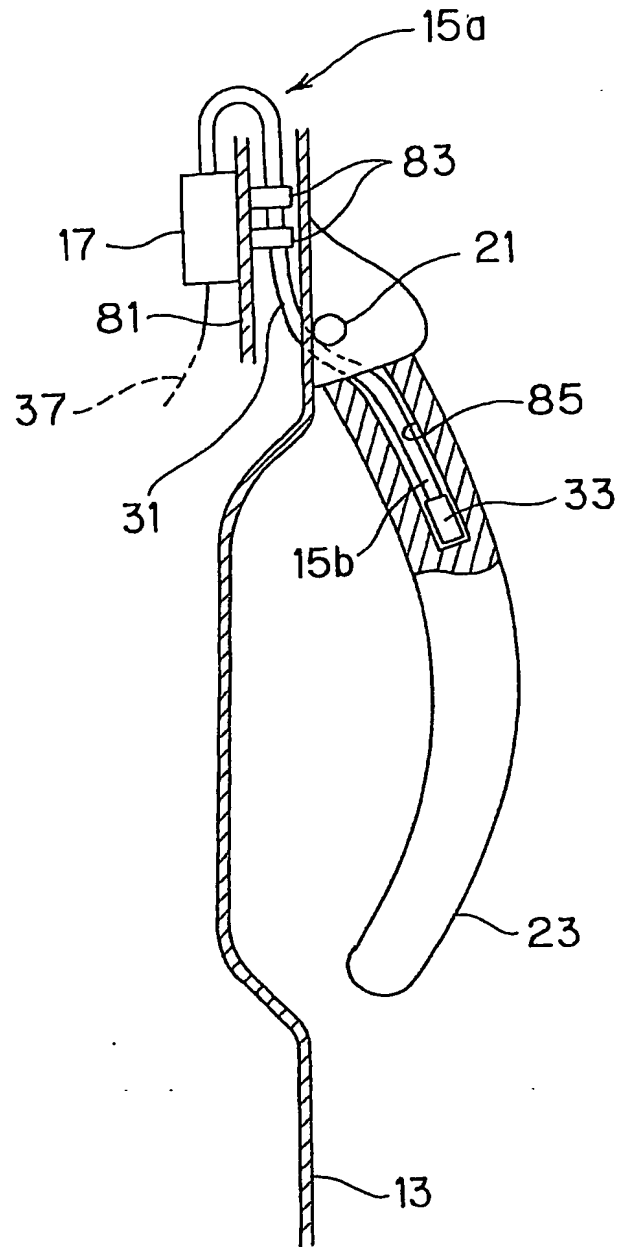


図 14

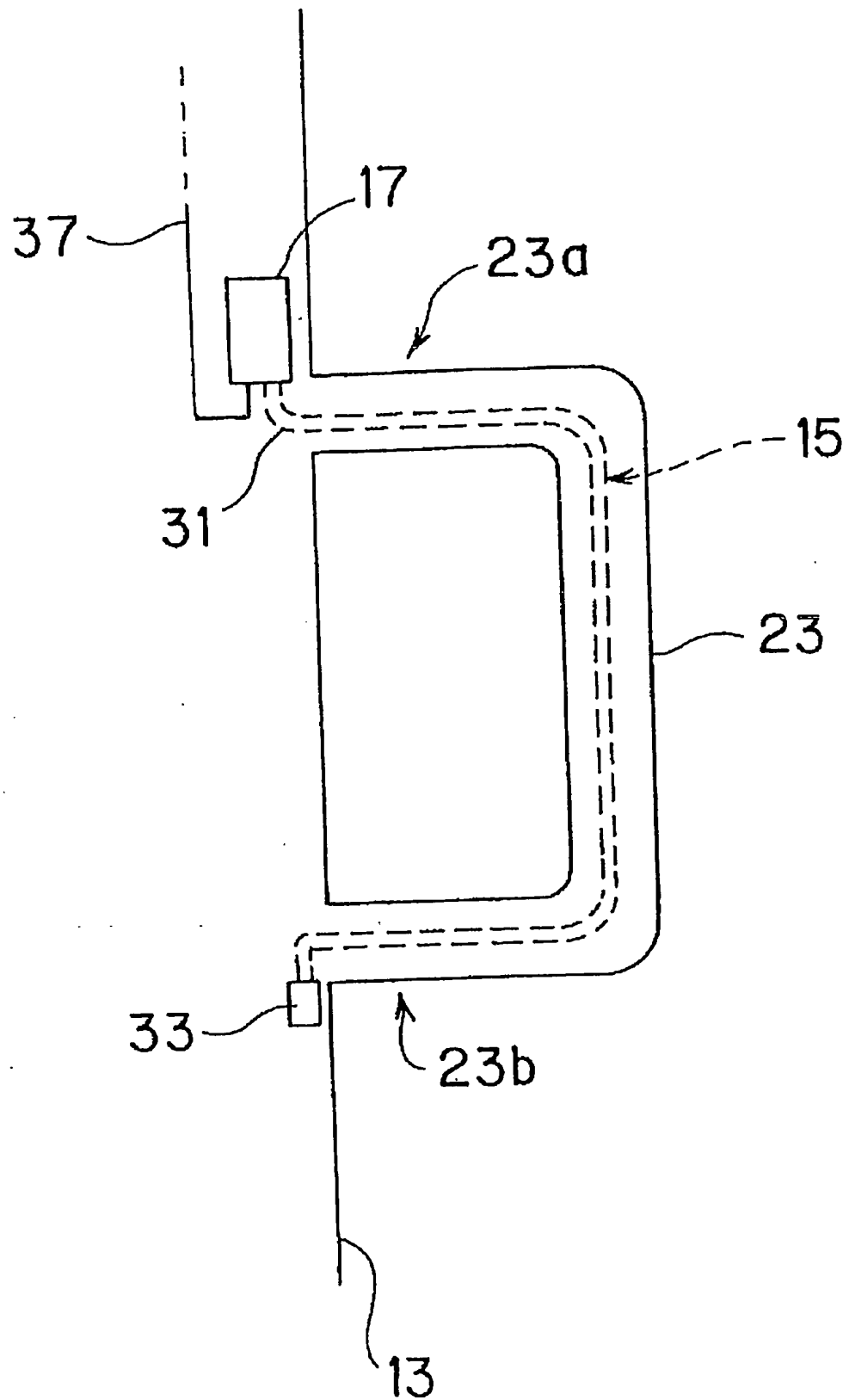


図 1 5

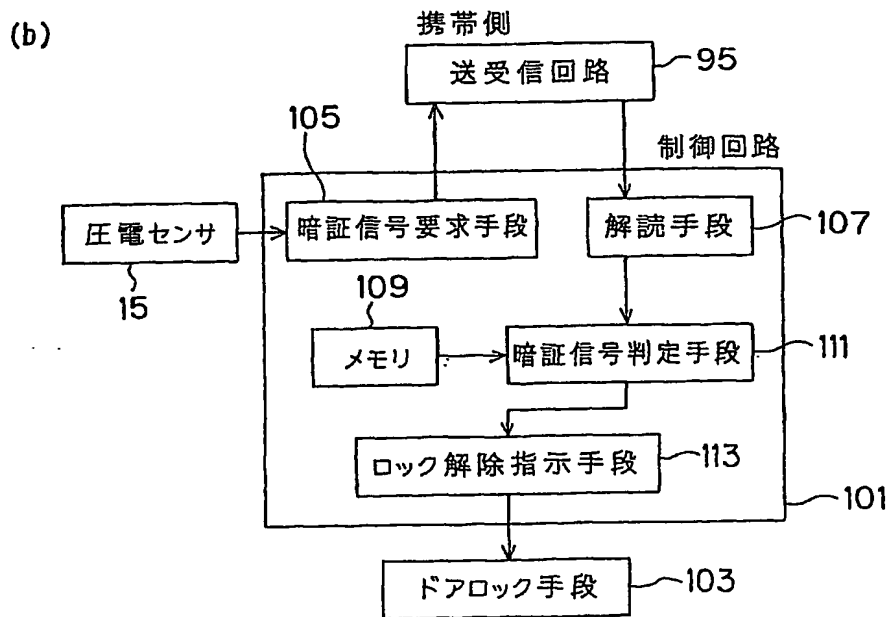
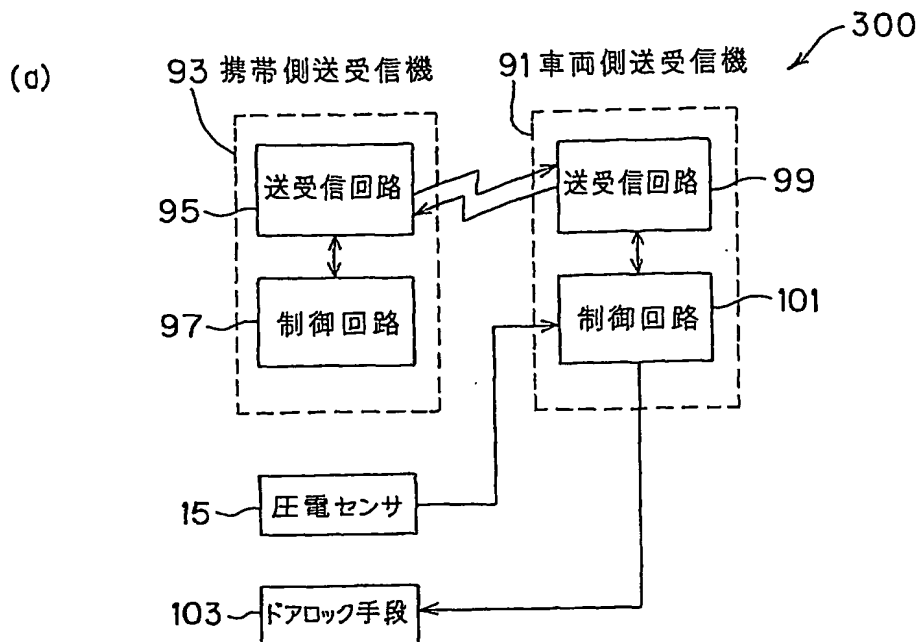


図 16

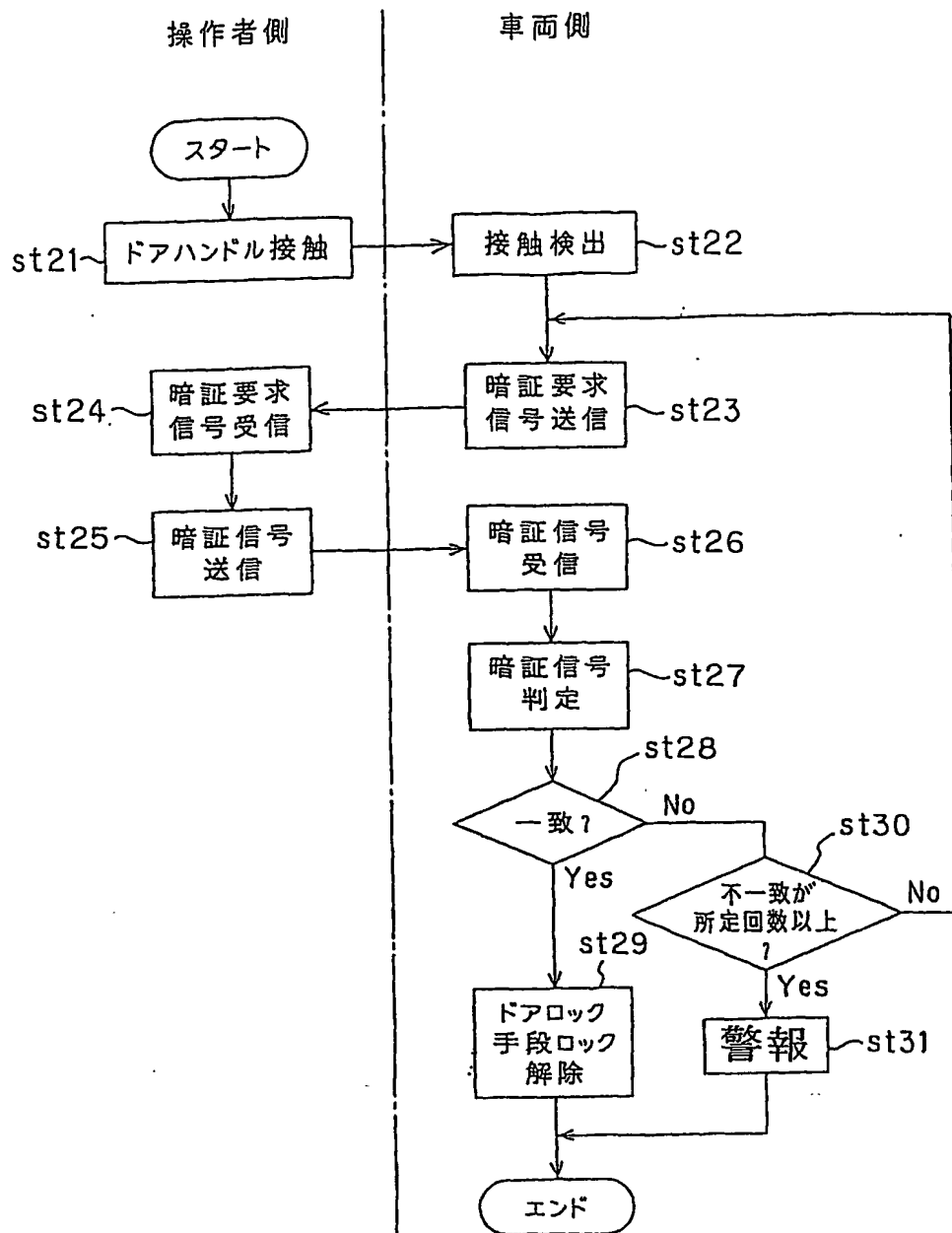


図 1 7

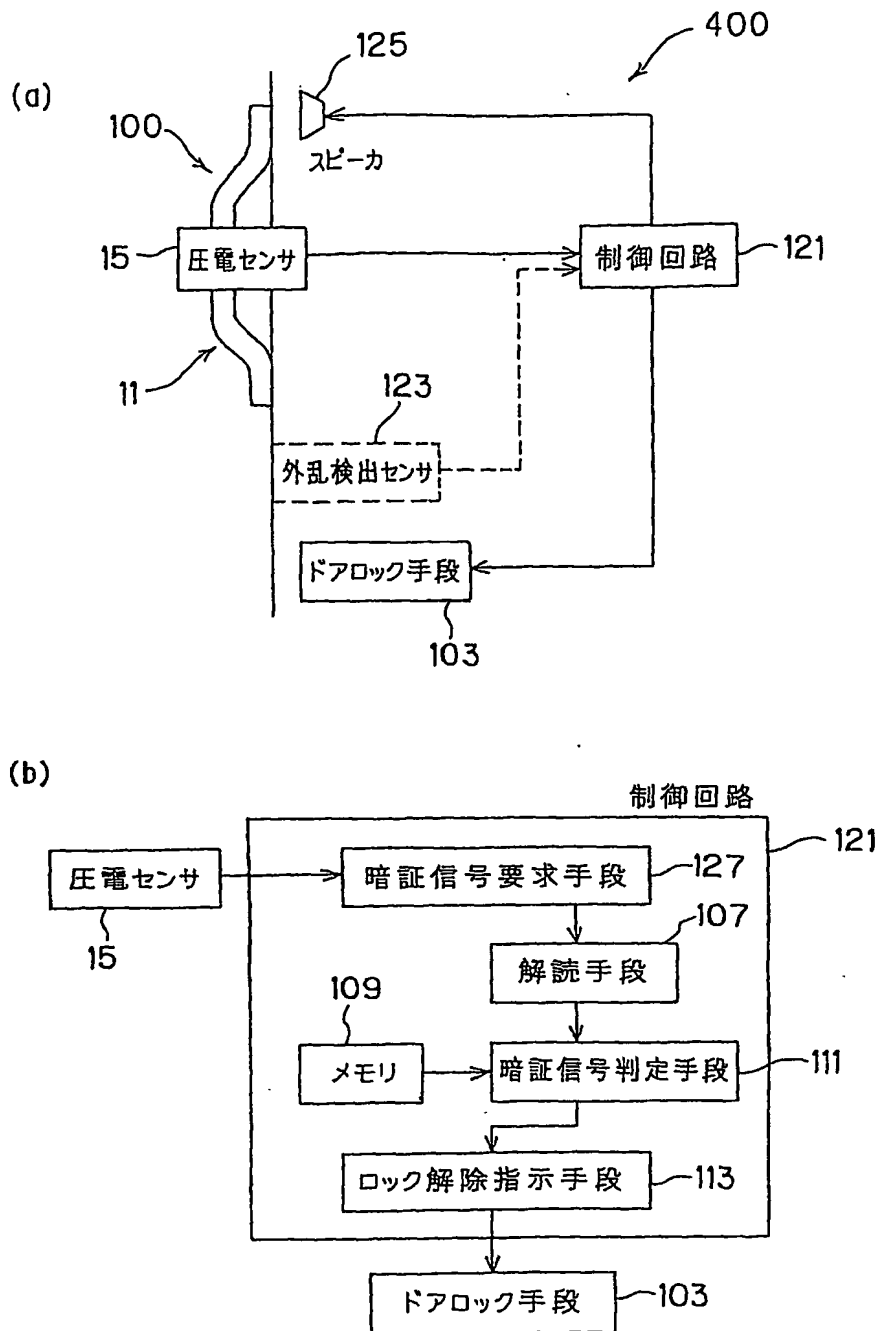


図 18

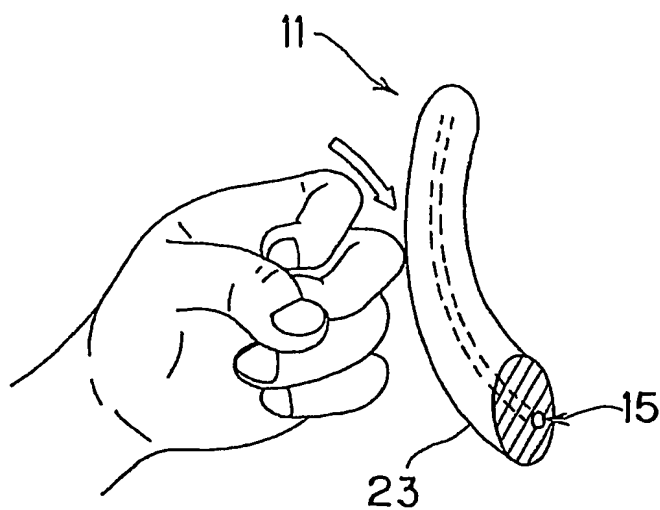


図 19

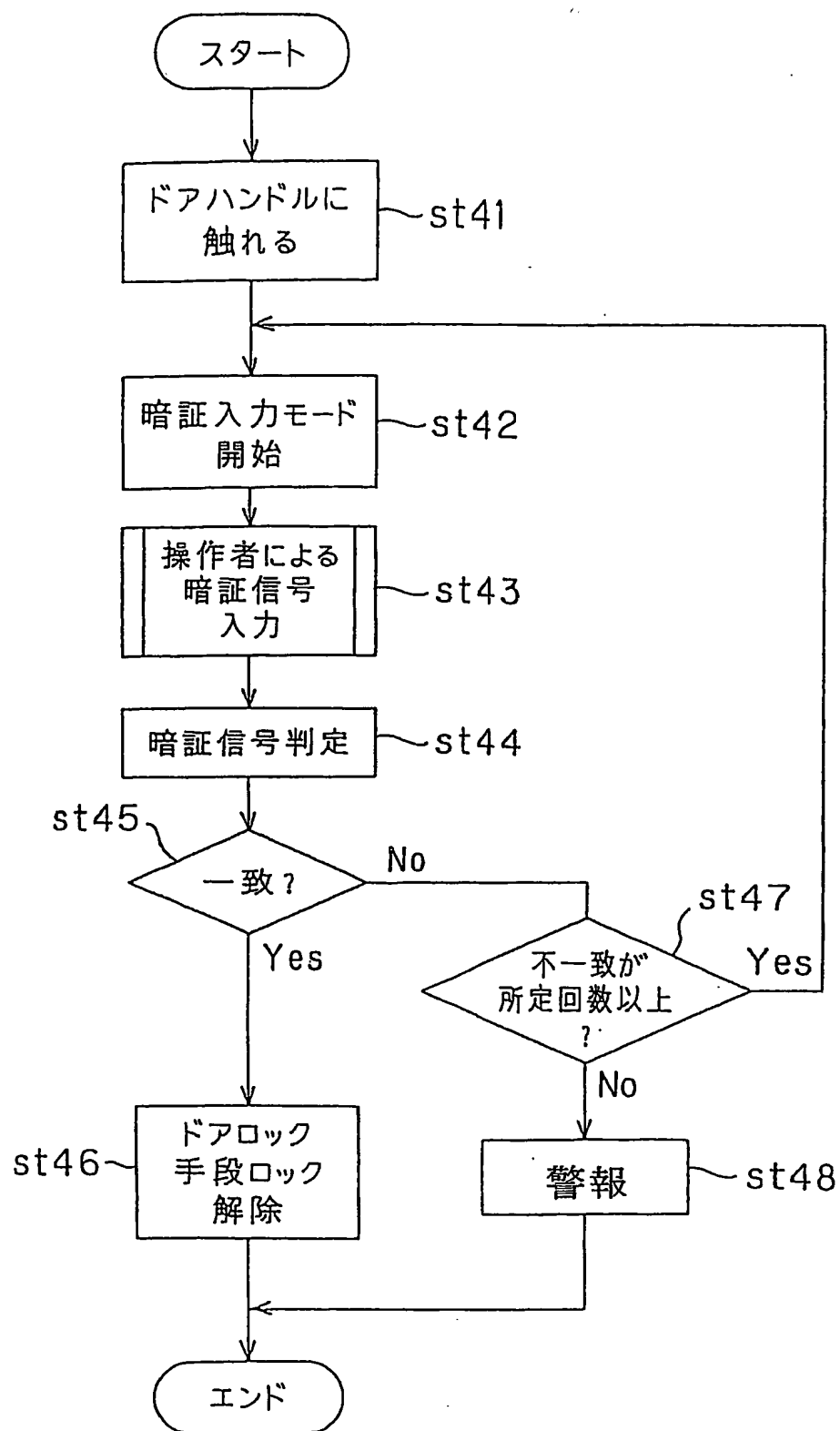


図 20

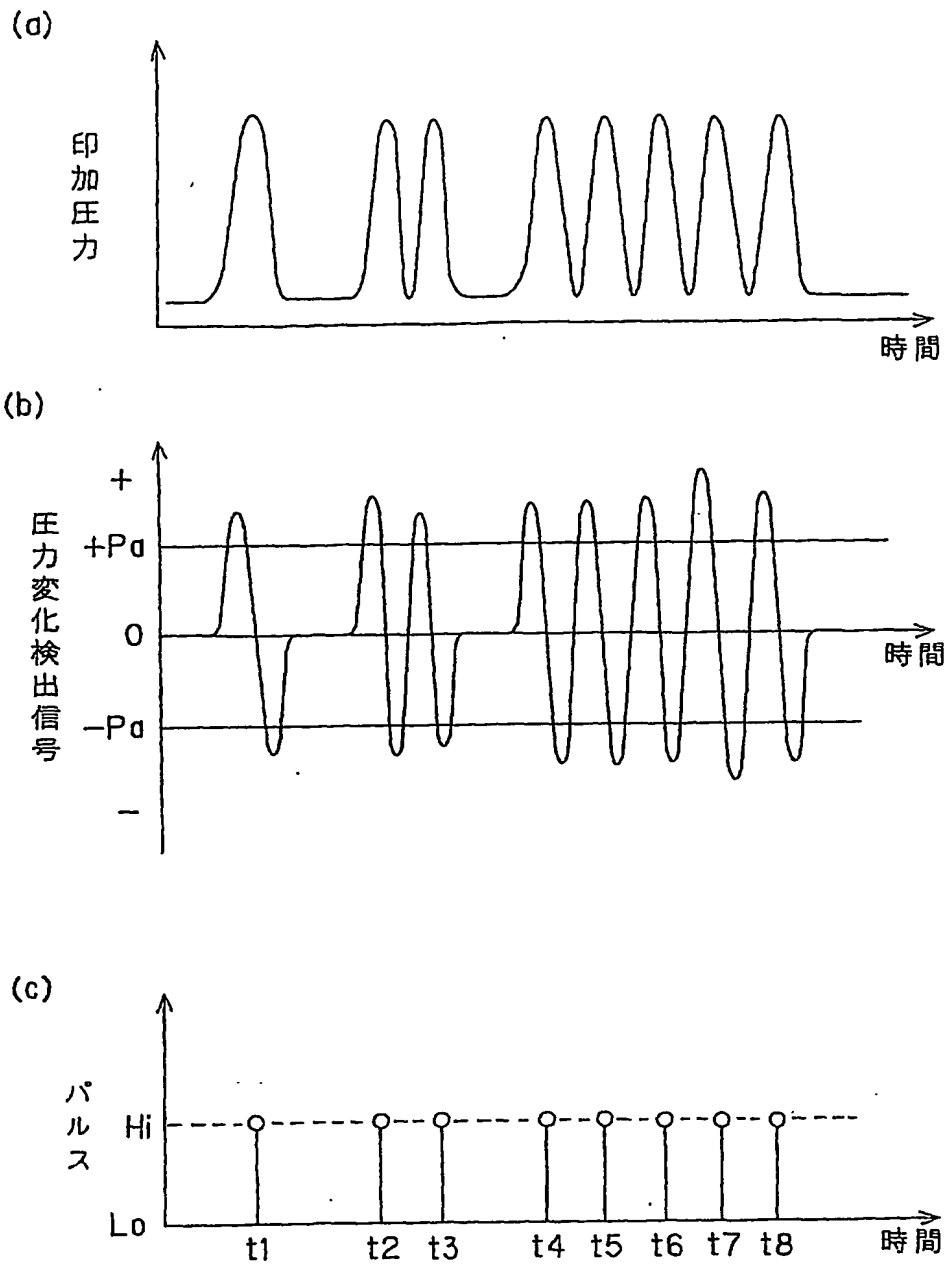


図 2.1

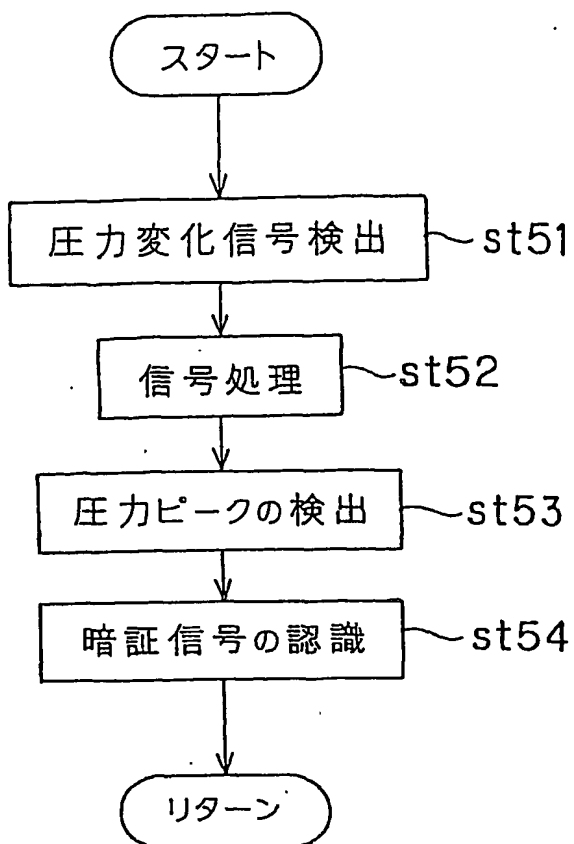


図 2.2

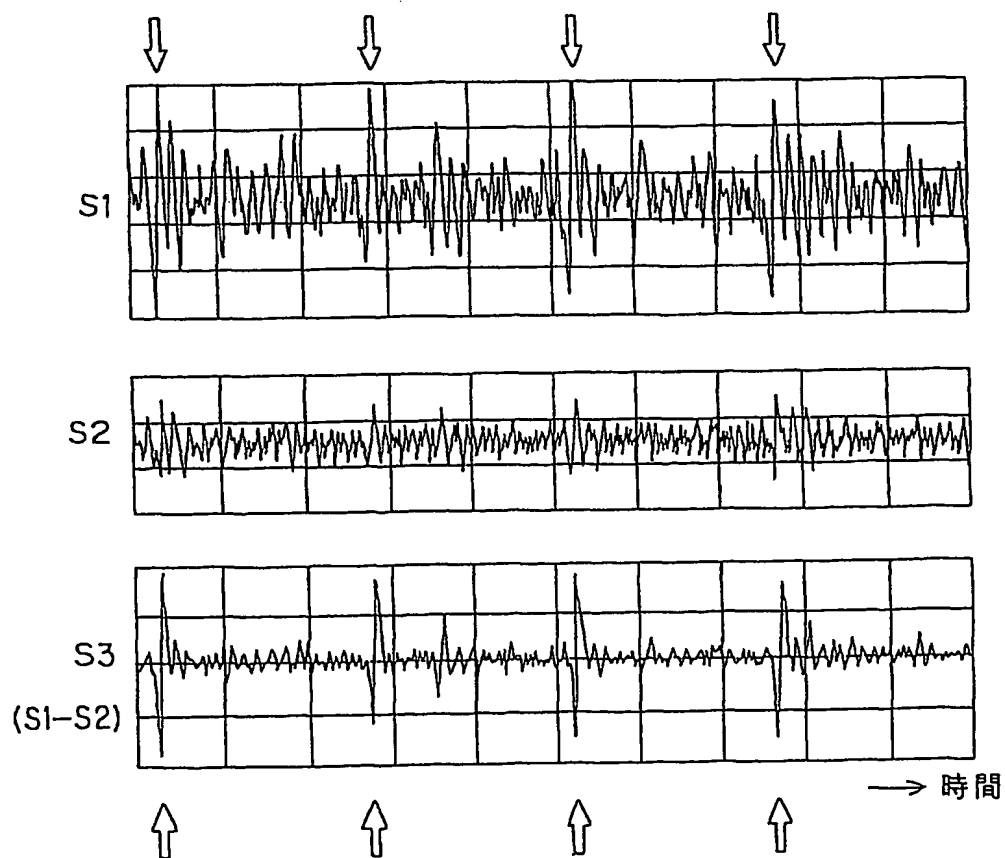


図 2 3

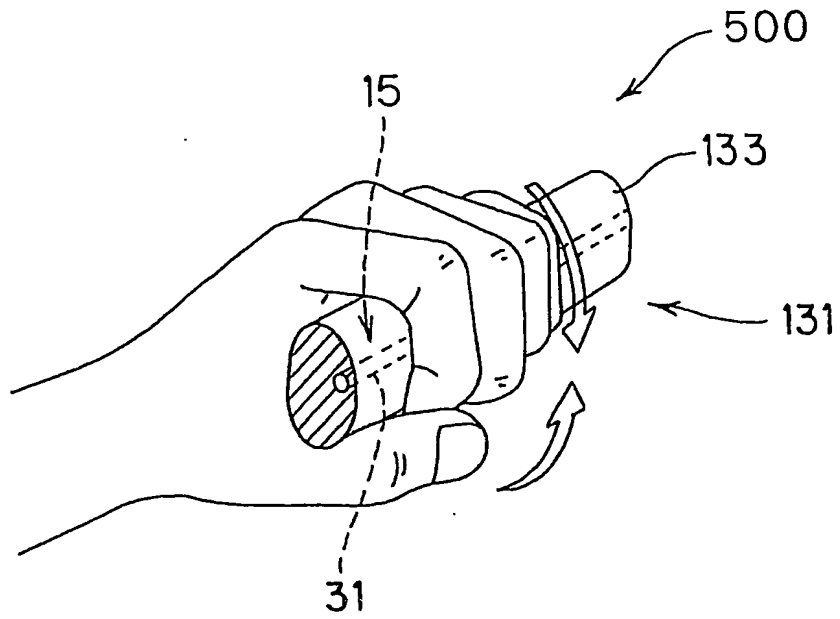


図 2 4

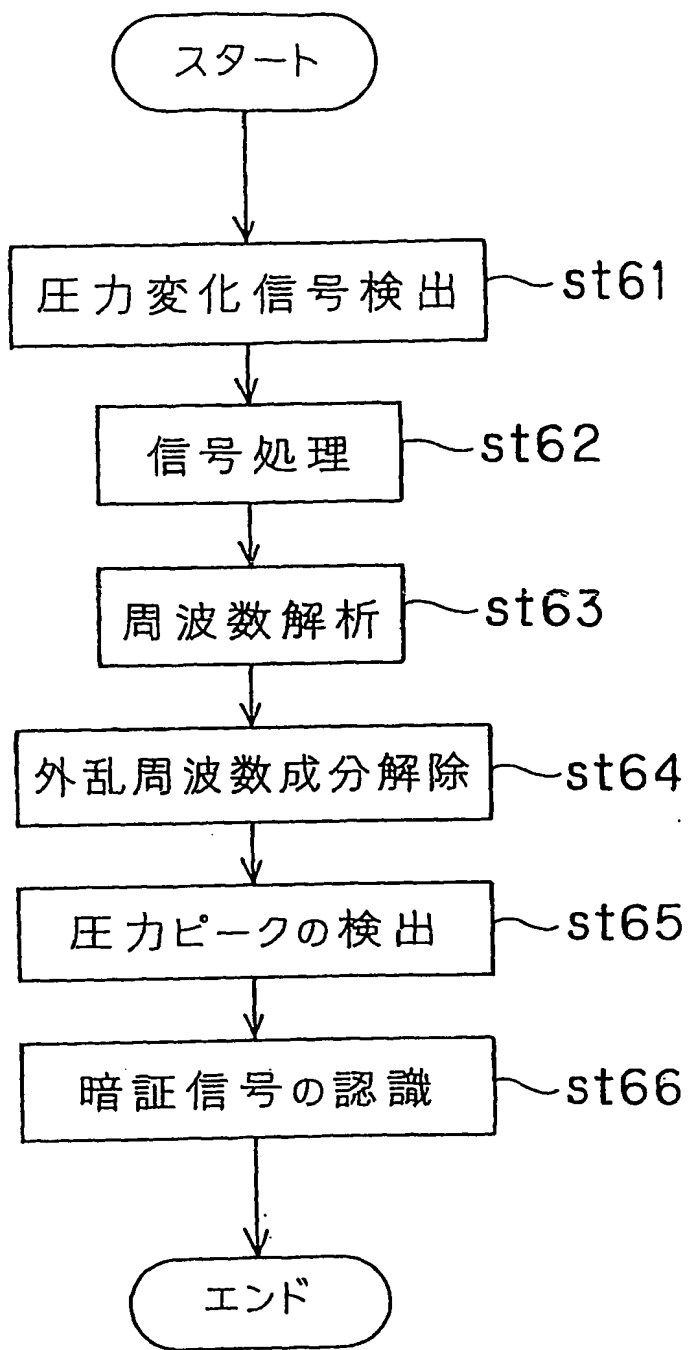
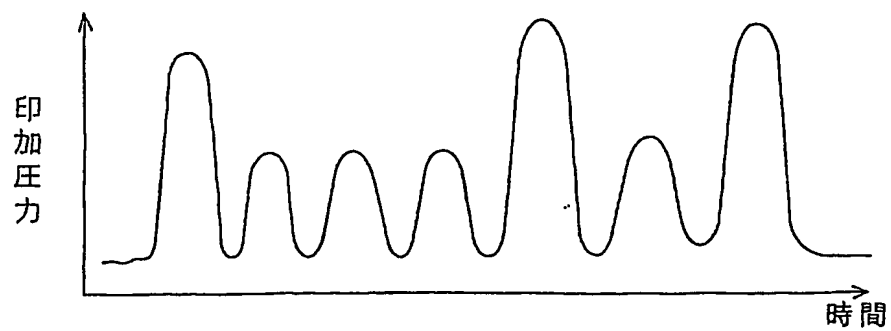
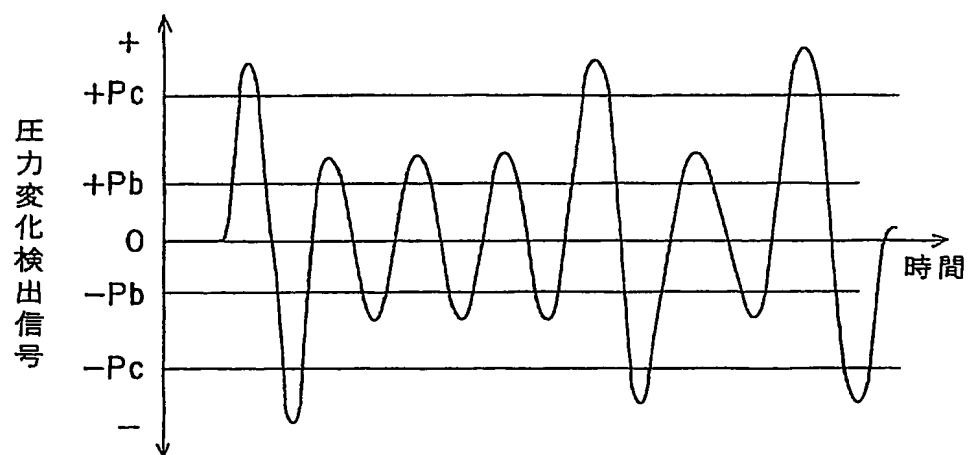


図 2 5

(a)



(b)



(c)

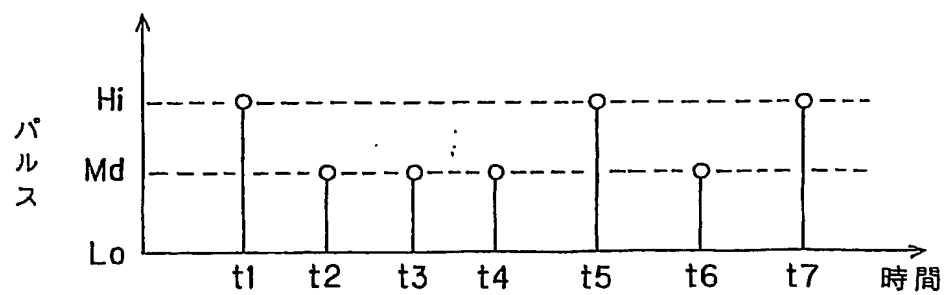


図 2 6

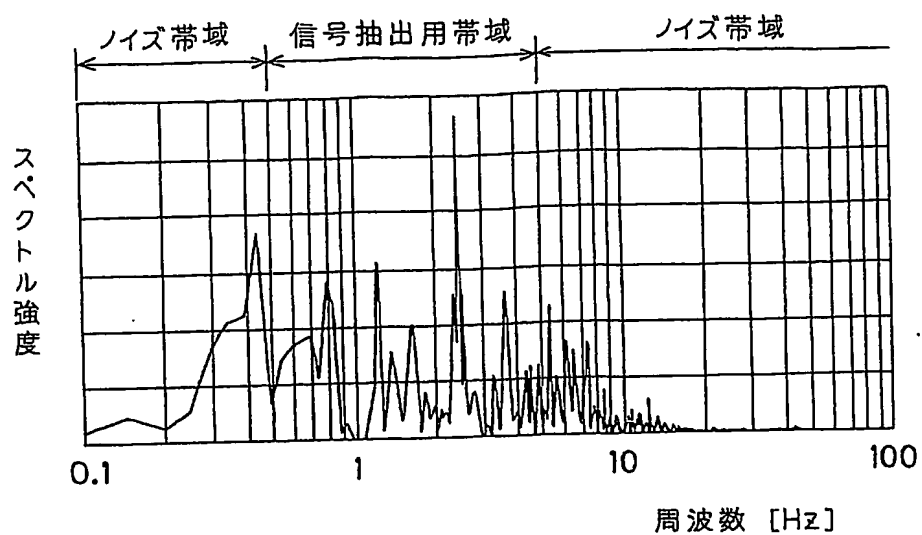


図 2 7

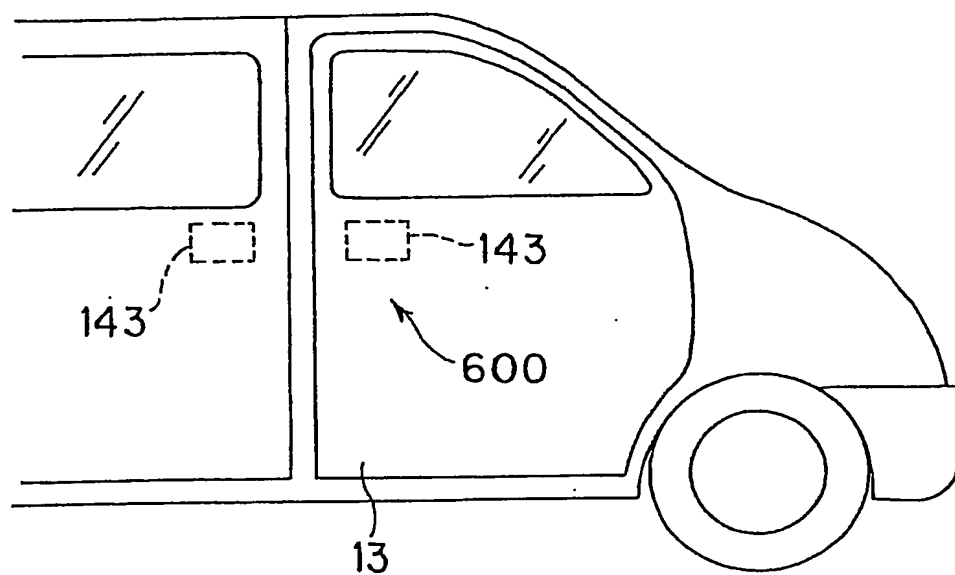


図 28

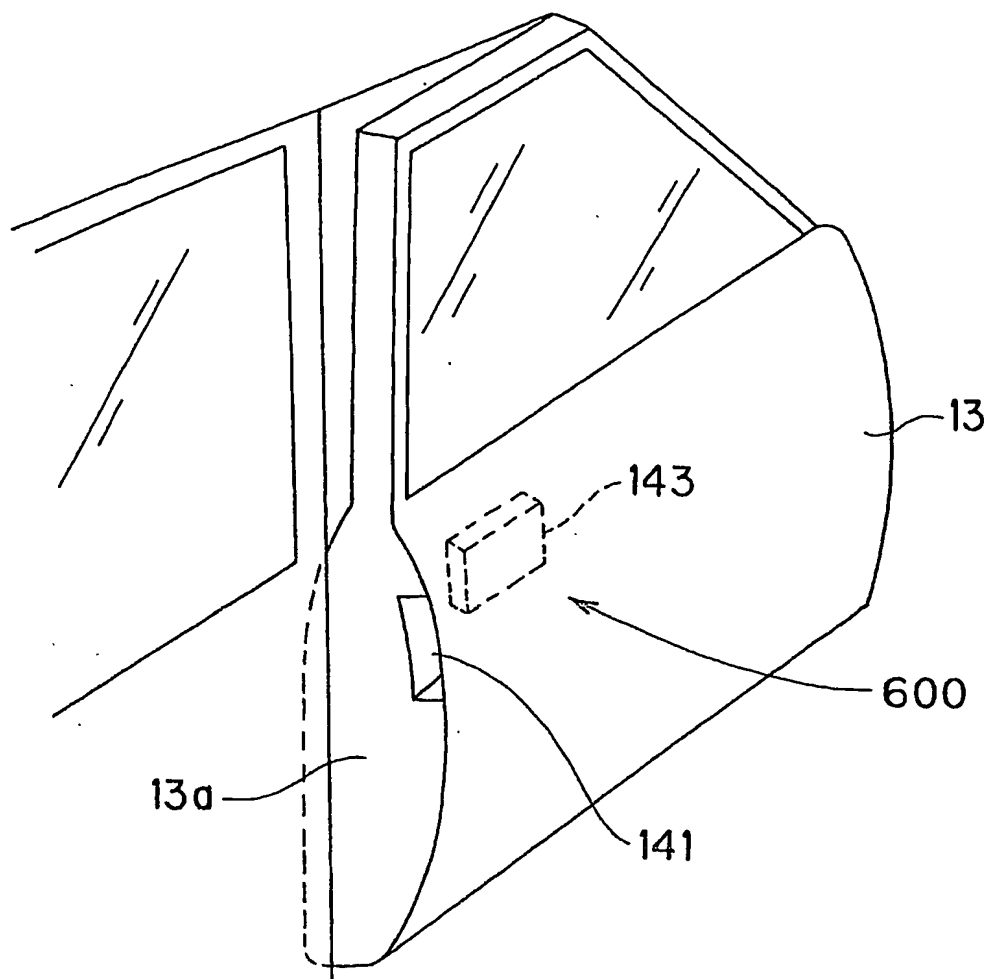


図 29

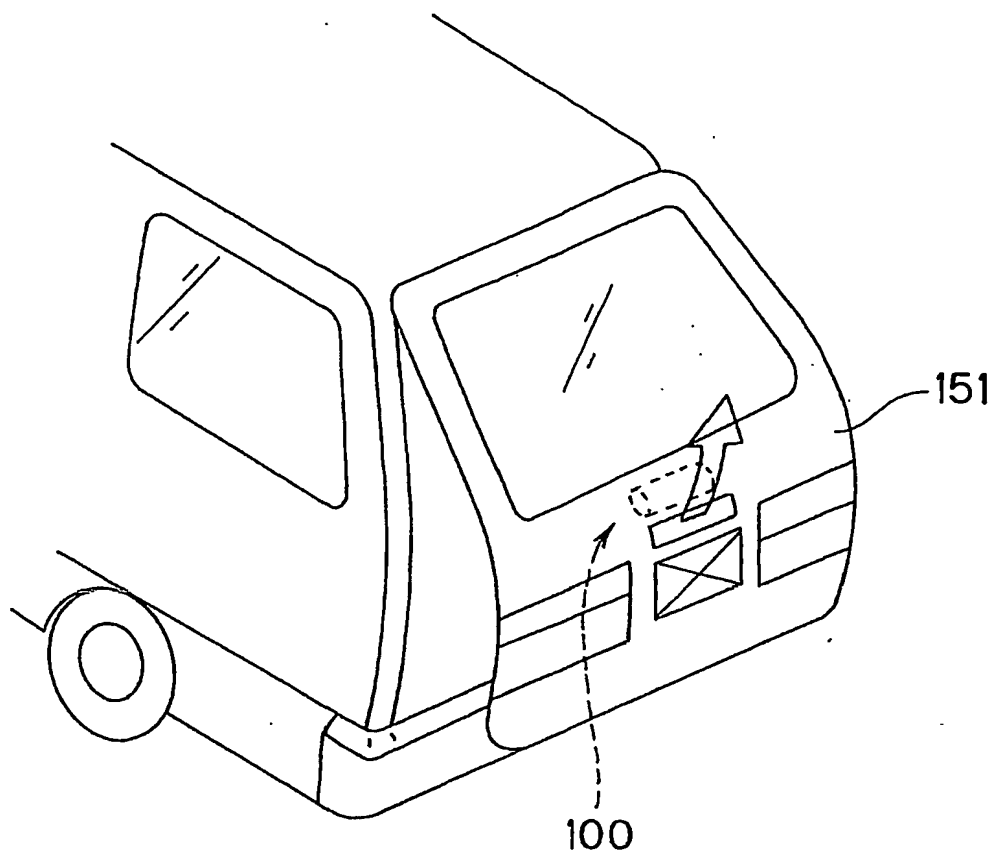


図 30

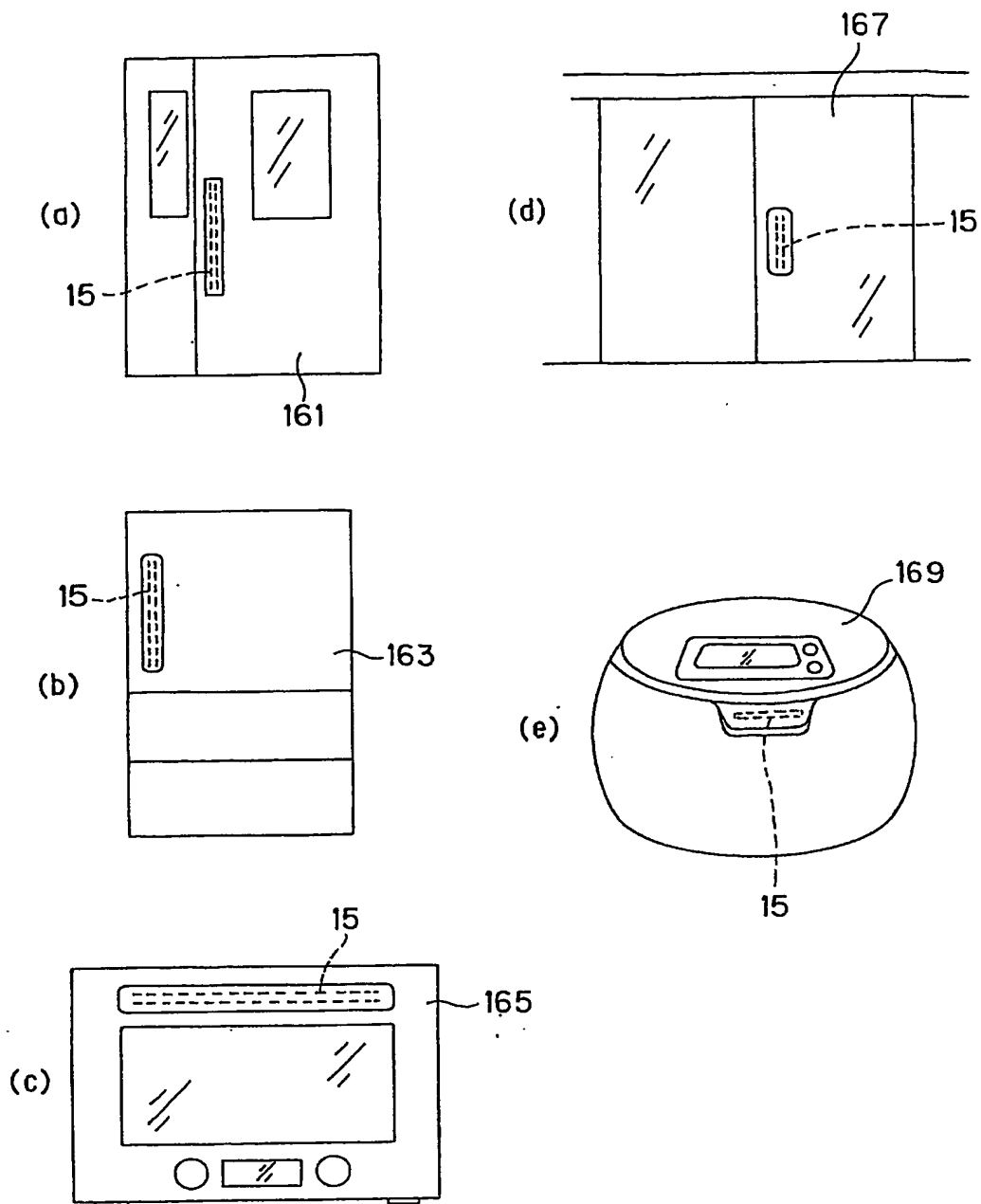


図 3 1

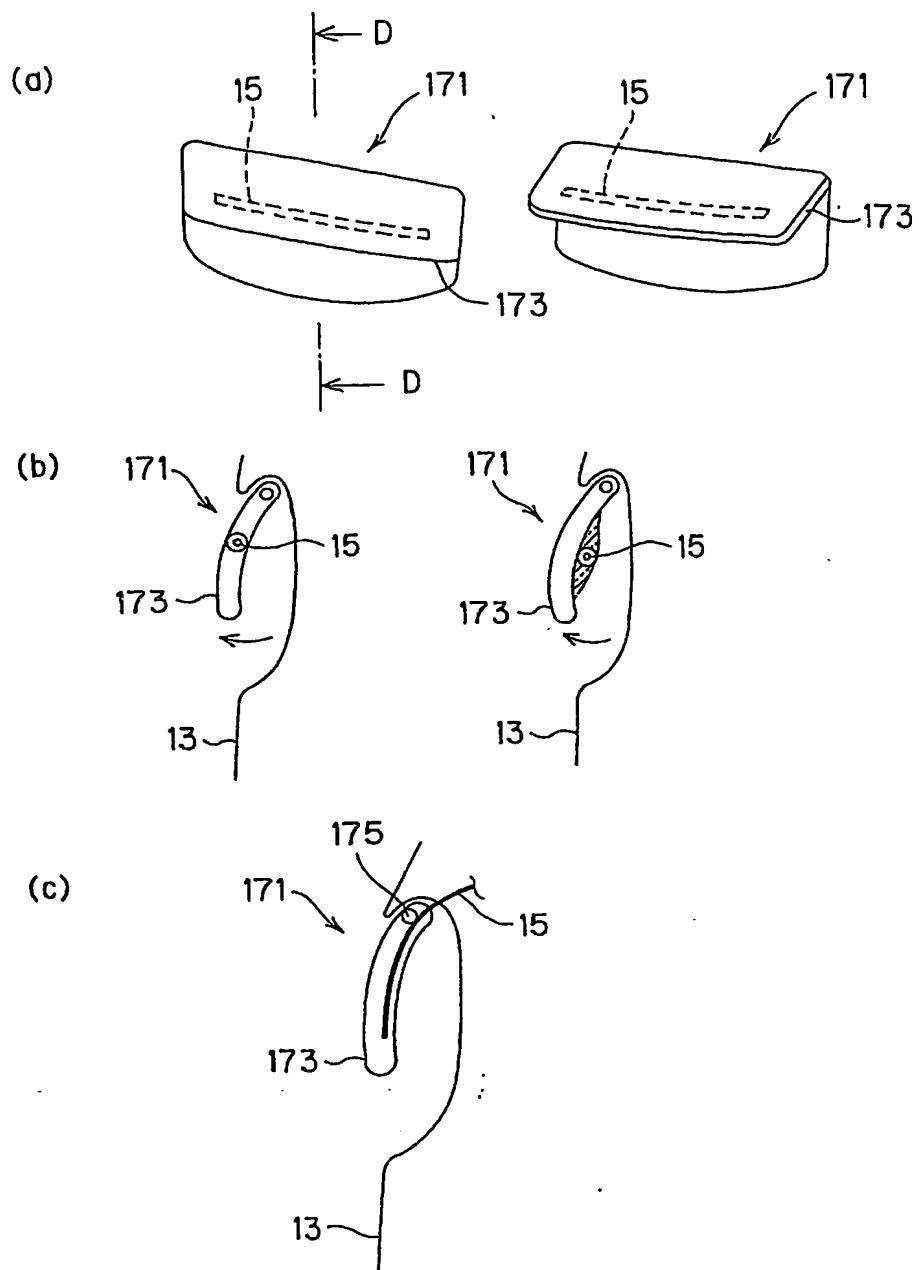


図 32

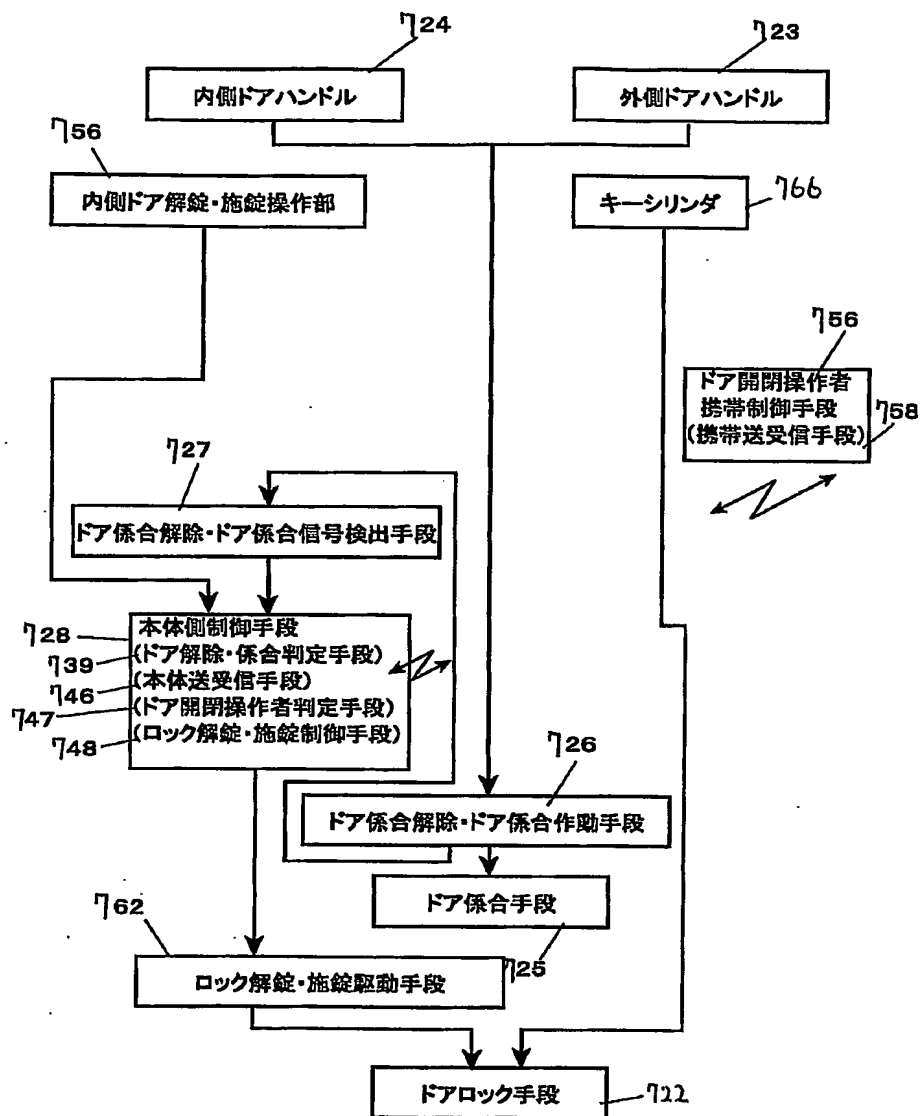
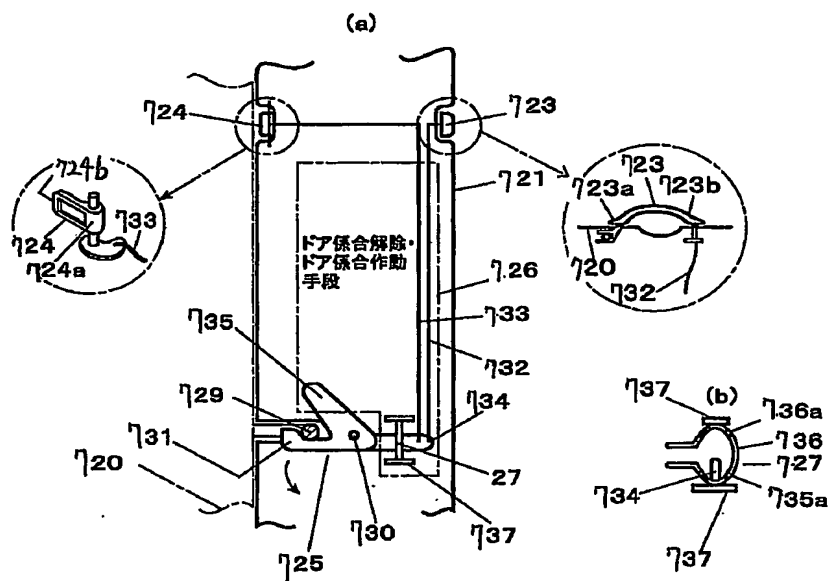


図 33



34

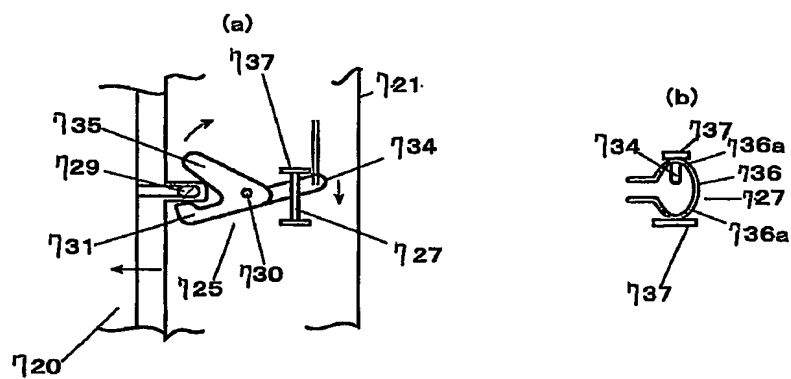


図35

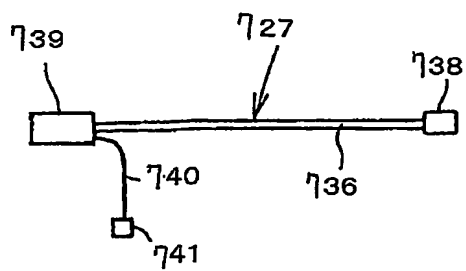


図36

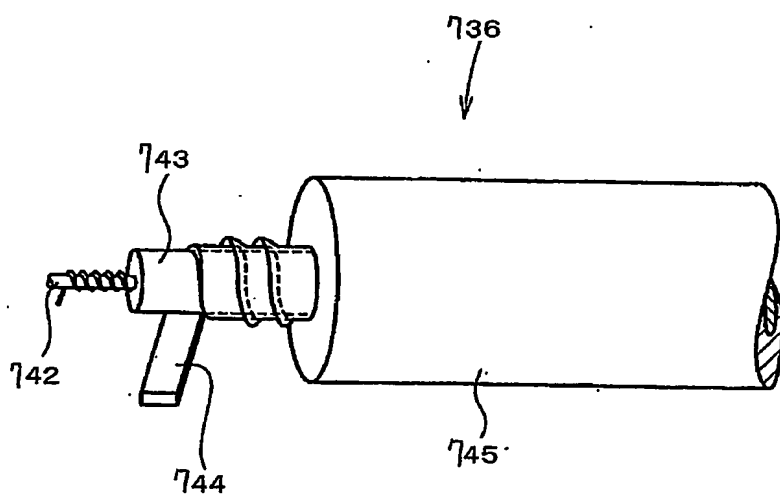


图 3 7

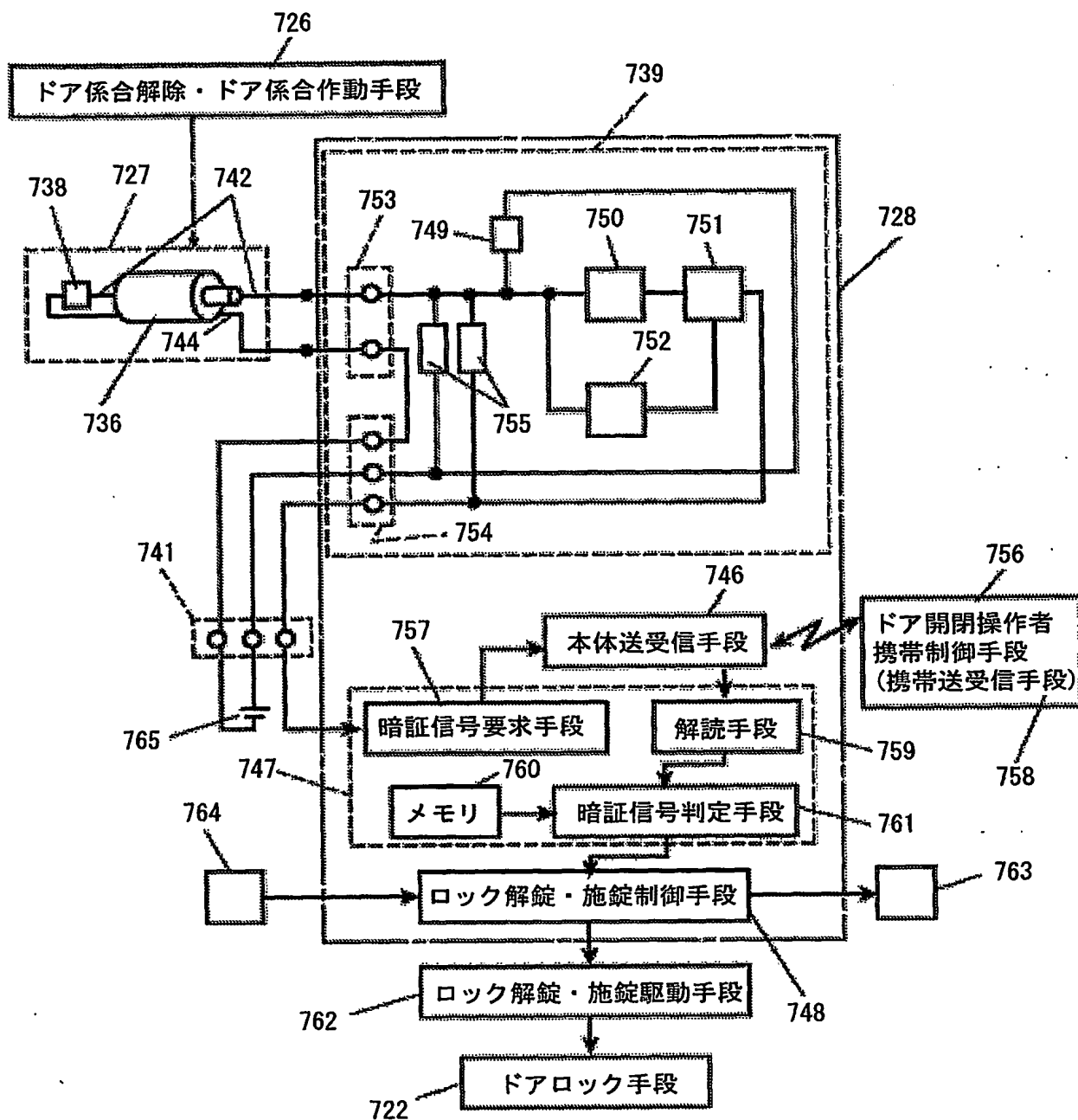


図 3 8

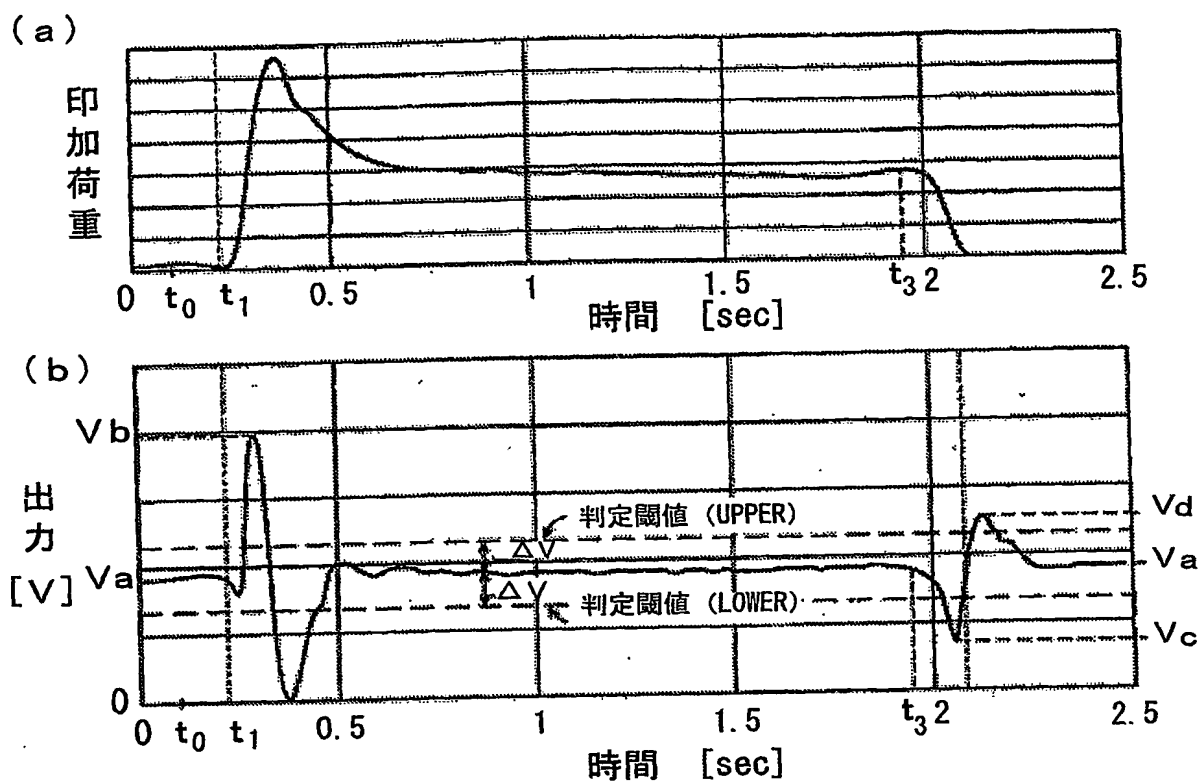


図39

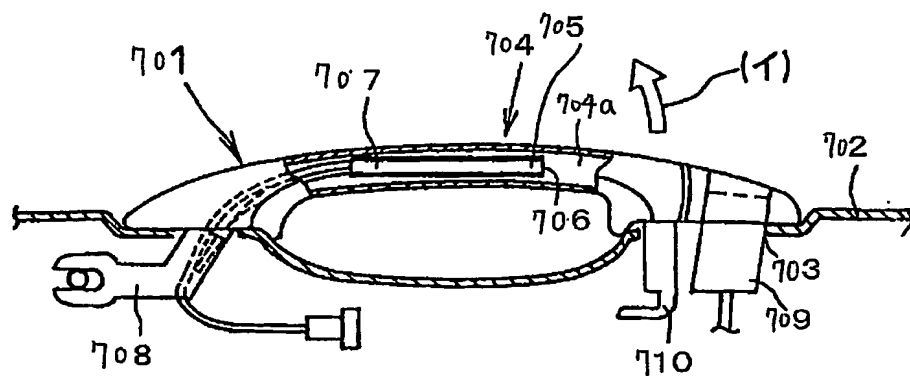
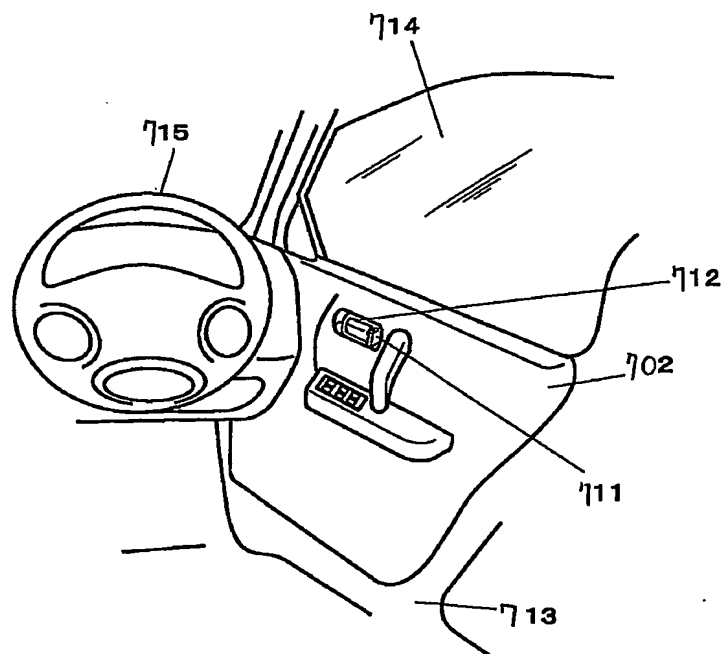


図40



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ E05B1/00, E05B49/00, B60R25/00, B60R25/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ E05B1/00, E05B49/00, B60R25/00, B60R25/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 8-53964 A (Kansei Corp.),	1
Y	27 February, 1996 (27.02.96),	2, 7, 8, 10, 11,
A	Full text; all drawings	12
	(Family: none)	3-6, 9, 13-14
Y	JP 9-60368 A (Honda Motor Co., Ltd.),	2, 7, 8, 10, 11,
	04 March, 1997 (04.03.97),	12
	Par. Nos. [0006] to [0015]; Figs. 1 to 3	
	(Family: none)	
Y	JP 2000-179211 A (Nissan Motor Co., Ltd.),	2, 7, 8, 10, 11,
	27 June, 2000 (27.06.00),	12
	Par. Nos. [0013] to [0021]; Fig. 3	
	(Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 December, 2004 (10.12.04)Date of mailing of the international search report
28 December, 2004 (28.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013573

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-306639 A (Kabushiki Kaisha Honda Lock), 17 November, 1998 (17.11.98), Full text; all drawings (Family: none)	1
Y	JP 2001-515551 A (Goldman, Ian), 18 September, 2001 (18.09.01), Full text; all drawings & WO 98039539 A1 & EP 970288 A & US 6411195 B1 & DE 69806740 T	11,12
A	JP 10-121810 A (Tokai Rika Co., Ltd.), 12 May, 1998 (12.05.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013573

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically: Claims
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

"A special technical feature" of the inventions as claimed in Claims 1-14 is "a piezoelectric sensor disposed on a handle and formed of a piezoelectric element having flexibility, and a control section adapted to receive a detection signal from the piezoelectric sensor produced by contact with the handle to cancel the lock imposed by a door lock means," whereas "a special technical feature" of the inventions as claimed in Claims 15-24 is "a door disengagement signal detection means for generating a signal by the operation of a door disengagement activation means, and a main body-side control means for controlling the unlocking of the door lock means by a detection signal from (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013573

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

the door disengagement signal detection means."

These inventions are not in technical relation including one or more same orresponding special technical features and, therefore, it is not deemed that they are so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ E05B 1/00 , E05B49/00 , B60R25/00 ,
B60R25/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ E05B 1/00 , E05B49/00 , B60R25/00 ,
B60R25/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 8-53964 A (株式会社カンセイ) 1996. 02. 27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y		2, 7, 8, 10 , 11, 12
A		3-6, 9, 13-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 12. 2004

国際調査報告の発送日

28.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

住田 秀弘

2 R

8702

電話番号 03-3581-1101 内線 3285

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-60368 A (本田技研工業株式会社) 1997. 03. 04, 段落【0006】-【0015】, 図1-3 (ファミリーなし)	2, 7, 8, 10 , 11, 12
Y	JP 2000-179211 A (日産自動車株式会社) 2000. 06. 27, 段落【0013】-【0021】, 図3 (ファミ リーなし)	2, 7, 8, 10 , 11, 12
X	JP 10-306639 A (株式会社ホンダロック) 1998. 11. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2001-515551 A (ゴールドマン、イラン) 2001. 09. 18, 全文, 全図 &WO 98039539 A1 &EP 970288 A &US 6411195 B1 &DE 69806740 T	11, 12
A	JP 10-121810 A (株式会社東海理化電機製作所) 1998. 05. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-24

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-14に係る発明の「特別な技術的特徴」は、「ハンドルに配設され可撓性を有する圧電素子にて形成した圧電センサと、ハンドルへの接触により生じる圧電センサからの検出信号を受けてドアロック手段によるロックを解除する制御部」であるのに対し、請求の範囲15-24に係る発明の「特別な技術的特徴」は「ドア係合解除作動手段の作動により信号を発生するドア係合解除信号検出手段と、ドア係合解除信号検出手段の検出信号によりドアロック手段の解錠を制御する本体側制御手段」である。

これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.